FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

2

ANNÉE 1918

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Henri-Auguste DUBOUCHER

Né le 9 août 1886, à Iseron (Isère)
Licencié ès sciences
Interne des hôpitaux d'Alger
Médecin Aide-Major de 1re classe

L'Ostéosynthèse primitive précoce

dans les

fractures par projectiles de guerre

(spécialement par la méthode de Parham)

Président : M. PIERRE DELBET, *professeur*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, Rue Racine (VIe)

1918

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER

ASSESSEUR : G. POUCHET

PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	ACHARD
Pathologie médicale	TEISSIER N...
Pathologie chirurgicale	LEJARS
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	N.
Anatomie topographique	Auguste BROCA
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	P. CARNOT
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	N.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	N.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Bactériologie	BEZANÇON
Clinique médicale	GILBERT DEBOVE CHAUFFARD WIDAL
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	N
Clinique des maladies du système nerveux	Pierre MARIE DEJERINE
Clinique chirurgicale	QUENU HARTMANN
Clinique ophtalmologique	N.
Clinique des maladies des voies urinaires	De LAPERSONNE LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR COUVELAIRE RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	N.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	Albert ROBIN
Hygiène et clinique de la 1re enfance	MARFAN

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ALGLAVE	GUILLAIN	LOEPER	ROUVIERE
BERNARD	JEANNIN	MAILLARD	SCHWARTZ (A.)
BRANCA	JOUSSET (A.)	MOCQUOT	SICARD
BRUMPT	LABBÉ (H.)	MULON	TANON
CAMUS	LAIGNEL-LAVASTINE	NICLOUX	TERRIEN
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU
CHAMPY	LECENE	OKINCZYC	VILLARET
CHEVASSU	LEMIERRE	OMBREDANNE	ZIMMERN
DESMAREST	LENORMANT	RATHERY	
GOUGEROT	LEQUEUX	RIBIERRE	
GREGOIRE	LEREBOULLET	RICHAUD	
GUENIOT	LEGRY	ROUSSY	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

AVANT-PROPOS

Le traitement des fractures de guerre par projectile septique par lui-même ou par les débris vestimentaires qu'il a entraînés ne paraît pas être arrivé à une formule idéale. Certains chirurgiens ont tenté de fixer, par prothèse métallique, les fragments et les esquilles conservés dans une position susceptible de hâter la guérison et d'améliorer le résultat fonctionnel définitif. Nous avons eu l'occasion de voir MM. Tanton et Alquier suivre cette conduite et M. Tanton a bien voulu mettre quelques observations à notre disposition.

Le procédé employé par MM. Alquier et Tanton dans les fractures spiroïdes et en bec de flûte est le cerclage d'après la méthode de Parham. Ce procédé simple, précis, solide et rapide nous a paru mériter d'être connu : nous remercions M. Alquier de nous l'avoir enseigné et M. Tanton de nous avoir fourni les moyens de contribuer à le faire connaître.

Nous remercions aussi Monsieur le Professeur Pierre Delbet de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider notre jury. Nous l'assurons, ainsi que tous nos juges, de notre haute admiration et de notre profond respect (1).

1. La rédaction de ce travail a été terminée le 10 juin 1918.

INTRODUCTION

Les fractures par projectiles doivent être, quant aux indications thérapeutiques, divisées en deux catégories d'après la nature du projectile :

1° Fractures par projectile de forme arrondie ou cylindro-conique (balle de fusil et de mitrailleuse, shrapnell (?), balles de revolver d'ordonnance et de pistolet automatique) arrivé de plein fouet avec une vitesse d'ordre élevé ;

2° Fractures par projectile indirect (balle ricochée et déformée), par projectile secondaire (shrapnell ; éclats d'obus, de grenade ou de bombe, etc.) ou par projectile accidentel (caillou projeté ; éclat métallique ou autre provenant des vêtements, de l'équipement, des objets contenus dans les poches et les cartouchières, etc.)

La pratique a montré que le foyer des fractures créées par les projectiles de la première catégorie est le plus souvent aseptique et qu'il faut traiter ces fractures comme celles de la pratique civile. Toutefois une expectative très vigilante et armée est indispensable : l'intervention d'urgence s'impose dès l'apparition du moindre soupçon, car, si l'évolution aseptique est la règle, les exceptions sont fréquentes.

Le foyer des fractures créées par les projectiles de la deuxième catégorie doit toujours être considéré

comme infecté d'emblée. Si quelques-unes de ces fractures évoluent aseptiquement (éclats d'obus minuscules) il faut bien savoir qu'elles sont une infime exception. L'intervention d'urgence, prophylactique de l'infection, s'impose donc sans discussion. L'ablation des projectiles étant faite, les excisions et résections utiles étant terminées est-il interdit de fixer directement les fragments et les esquilles conservées dans une position susceptible de diriger et de hâter la réparation osseuse ? Si cette conduite est avantageuse, quelles sont les formes anatomiques favorables et quels sont les procédés d'ostéosynthèse qu'il faut choisir ? Telles sont les principales questions que nous nous sommes posées.

Après un historique rapide nous rechercherons si l'ostéosynthèse précoce systématique est logique en chirurgie de guerre. Nous passerons ensuite en revue les procédés d'ostéosynthèse et rechercherons quels sont ceux qui doivent être conservés et quels sont les cas où ils sont indiqués. Tanton ayant réalisé la cranioplastie immédiate nous rechercherons s'il n'est pas légitime de penser à la greffe osseuse primitive dans les pulvérisations ostéopériostiques complètes et nous ferons un choix parmi les procédés de greffe. La méthode de Parham fera l'objet d'un chapitre spécial illustré de quelques observations Nous terminerons par la technique générale de l'opération primitive des fractures de guerre avec ostéosynthèse immédiate et le traitement post-opératoire rationnel.

L'Ostéosynthèse primitive précoce

dans les fractures par projectiles de guerre

HISTORIQUE

L'ostéosynthèse, recommandée déjà par Hippocrate (Béranger-Féraud) et employée par les Arabes, a fait l'objet de nombreuses discussions dans les Sociétés Savantes et les Congrès de Chirurgie d'avant-guerre. Les travaux récents les plus marquants sont ceux de Lane, Jacoël, Dujarier, Charbonnel; Alglave et Bérard ont donné, en 1911, une excellente mise au point de la question. Mais c'est l'ouvrage de Lambotte (1913) qui nous paraît l'étude la plus complète qui ait paru, il n'y est pas question des fractures de guerre.

Les Arabes, peuple guerrier, ont sans doute été les premiers à faire l'ostéosynthèse dans les fractures par projectile (cerclage). Ils enseignèrent peut-être leur méthode aux médecins de la conquête algérienne (Baudens, etc.), qui l'introduisirent ou la firent connaître en France. Pendant la guerre de 1870-1871, la réunion directe des fragments semble avoir été pratiquée quelquefois sous l'impulsion du traité de Béranger-Féraud.

Au cours des guerres plus récentes (sécession, gréco-turque, hispano-américaine, anglo-boer, balkanique, etc.), la fixation directe des fragments semble avoir été très peu employée. Si elle l'a été, elle est tombée très vite dans un complet discrédit.

C'est, croyons-nous, Okinczyc (28 avril 1915) qui, au cours de la présente guerre, a le premier recommandé l'ostéosynthèse dans certaines fractures plus ou moins anciennes. Mieux que les appareils ordinaires, écrit-il, elle permet de diriger la réparation par une bonne coaptation, d'aboutir à une consolidation complète en bonne situation et, par suite, à un état fonctionnel satisfaisant.

Dujarier (28 septembre 1915) recommande, lui aussi, la suture osseuse dans les suites des plaies de guerre. Le 10 novembre de la même année, Pierre Duval présente à la Société de Chirurgie de Paris un cas malheureux de placage (méthode de Lambotte) du fémur au huitième jour. Il demande l'avis de la Société sur le traitement immédiat, par suture ou placage, des fractures récentes du fémur dues à des projectiles de guerre. Quénu comprend que l'on applique, à titre provisoire, une suture métallique mais il considère le placage vissé comme mauvais. Tuffier a vu un certain nombre de blessés traités par la méthode de Lambotte et la suture primitive : les résultats immédiats ne paraissent pas plus graves que chez les blessés du même ordre traités par les méthodes ordinaires, mais les résultats ultérieurs ont été défavorables. Toutefois il est des fractures

exceptionnelles que rien ne peut maintenir réduites et qui relèvent de l'ostéosynthèse secondaire.

Desjardins (décembre 1915) a, lui, la certitude profonde de la supériorité de l'ostéosynthèse sur les moyens ordinaires en chirurgie de guerre. Il ne se reconnaît plus le droit de traiter ses blessés par les gouttières, les plâtres ou l'extension continue, moyens qui n'ont aucune précision parce que agissant à distance, aucune sécurité parce que agissant sur un os qu'on ne voit pas, aucune certitude parce qu'ils ne peuvent, à coup sûr, éviter la pseudarthrose.

Villard (1916), mécontent, lui aussi, des appareils ordinaires, s'adresse aux plaques de Lambotte, ce véritable « plâtre interne » qui maintient bien les fragments, permet les pansements sans risque ni douleur, favorise la vie des esquilles, atténue l'infection et permet de pousser la conservation au maximum. Paul Delbet (1916) estime que l'ostéosynthèse est seulement indiquée dans les cas où la correction des déplacements ne peut être obtenue par les moyens externes ; elle a une action désinfectante des plus remarquables. Bonneau (1916) reconnaît à la fixation métallique à chaud de grands avantages pour les muscles, les tendons et les articulations. Pour Alamartine la méthode de Lambotte n'a que de rares indications ; pour Le Calvé la suture métallique ne tolère aucune infection.

Tixier (1917) estime cette dernière opinion trop sévère : on peut pratiquer l'ostéosynthèse en plein foyer suppurant et on ne doit jamais enlever le

matériel de prothèse interne pour mettre fin à des accidents inflammatoires dont il ne peut être la cause. Bérard, Chutro ont pratiqué la fixation directe en pleine suppuration ; Paul Delbet, confiant dans la régénération osseuse, a fait le placage à distance.

Tous les travaux précédents se rapportent à l'ostéosynthèse plus ou moins tardive. Le jour où le principe de l'opération prophylactique a été admis la question de la fixation immédiate des fragments s'est posée. Il semble à Le Fur (1916) que cette ostéosynthèse d'urgence serait avantageuse dans les fractures à grand déplacement et à volumineuses esquilles adhérentes ; elle permettrait fréquemment, sans doute, l'évolution aseptique de la blessure et une consolidation rapide et parfaite. Au cours d'une étude générale sur le traitement des plaies de guerre Gaudier et Montaz (1916) signalent qu'ils ont fait le placage ou la suture osseuse chaque fois qu'ils l'ont pu. Bonnet (1916) a le premier donné ses résultats d'ensemble. Il a montré qu'on peut obtenir, chez les blessés traités opératoirement dès les premières heures, une asepsie suffisante du foyer de fracture pour espérer, par la suture osseuse, une reconstitution aussi parfaite que possible et « une consolidation par première intention ». Chalier (1917) pense qu'au stade préinfectieux on peut utiliser, comme s'il s'agissait d'une fracture fermée, la suture osseuse, l'agrafage, le placage et obtenir ainsi une guérison rapide, correcte, idéale. Dupuy de Frenelle (1917) pratique le plus souvent l'ostéosynthèse immédiate

avec réunion primitive (foyer superficiel) ou non (désinfection chirurgicale douteuse). Desplas et Gineste (1917), Derache (1918) se trouvent très bien de la même conduite dès qu'il semble que les appareils externes doivent être insuffisants. Tanton, dans le courant de l'année 1917, a fait connaître en France le cerclage par la méthode de Parham et aujourd'hui Tuffier, Gosset, Depage, Alquier, Derache, Bailleul, etc., l'emploient volontiers. Tanton estime que les indications de l'ostéosynthèse immédiate peuvent être élargies. La quatrième conférence chirurgicale interalliée, tout en reconnaissant la légitimité du principe de la fixation immédiate des fragments, a estimé ses indications rares en raison des bons résultats que donne maintenant l'appareillage et des mauvais résultats que l'ostéosynthèse a donnés dans le passé.

D'après ces rapides données d'histoire actuelle il faut distinguer :

1° L'ostéosynthèse primitive, qui termine l'opération prophylactique précoce du stade préinfectieux de l'évolution naturelle des plaies de guerre septiques d'emblée. Elle est suivie :

a) De la suture primitive totale ;

b) De la suture primitive retardée ;

c) De la suture secondaire précoce ;

d) De la suture secondaire tardive ;

2° L'ostéosynthèse secondaire, effectuée au stade infectieux :

a) En pleine infection aiguë ;

b) Après refroidissement ;

3° L'ostéosynthèse tardive après cicatrisation des plaies (pseudarthrose, mauvais résultat anatomique et fonctionnel).

L'esprit chirurgical a, dans cette guerre, suivi l'ordre inverse du précédent. Dans une première période on n'osait toucher précocement au foyer de fracture que pour le drainer et l'ostéosynthèse était toujours faite après cicatrisation complète. Devant l'impuissance des appareils externes on a été conduit à l'ostéosynthèse secondaire (deuxième période). Encouragés par les succès parfois vraiment brillants les chirurgiens ont fait la fixation directe de plus en plus précoce et sont arrivés à la fixation primitive (troisième période). Il semble que l'ostéosynthèse précoce gagnait rapidement du terrain, les conclusions de la quatrième Conférence interalliée marquent un moment de réaction dans lequel on sent l'influence anglaise. l'avènir nous fixera.

CHAPITRE I

L'ostéosynthèse primitive précoce est-elle légitime en chirurgie de guerre ?

L'idéal à rechercher dans le traitement de toute fracture, ouverte ou fermée, est la restitution fonctionnelle intégrale. Les lois, l'opinion publique, le souci des effectifs et des deniers de l'Etat en temps de guerre « obligent le chirurgien à faire ce qu'il y a de mieux ». Et le résultat est d'autant plus beau qu'il est, à qualité égale, plus rapidement obtenu.

La restitution fonctionnelle exige la restitution anatomique intégrale ; il n'y a pas de perfection fonctionnelle sans perfection anatomique macroscopique et microscopique. Le chirurgien doit donc s'efforcer de rétablir le squelette, de reconstituer les parties molles et de récupérer le fonctionnement local. Les fractures de guerre commandent une prudence particulière qu'il faut exactement doser.

Les os ont une forme et une structure déterminées par l'adaptation à la fonction qu'ils doivent remplir. Leurs travées sont orientées d'après les lignes de force correspondant aux pressions à supporter et au

rôle de levier à remplir. Ces lignes de forces sont calculables mathématiquement et la restitution mathématique du système osseux exigerait la réduction travée à travée et la contention jusqu'à soudure. Après une réduction approximative il doit y avoir remaniement structural profond pour orienter les travées suivant les lignes de force nouvelles. Les points d'application des pressions et les insertions musculaires étant déplacés, le jeu des articulations changé, les muscles devront se réadapter à la fonction qui, elle, n'a pas changé. Ces réadaptations, plus ou moins longues et souvent difficiles (adultes âgés), sont du temps perdu et ne sont pas toujours possibles au cours de la vie trop courte de l'individu, d'où incapacité fonctionnelle dite définitive.

Les travées osseuses étant rétablies dans leur continuité et leur direction il faut maintenir cette coaptation parfaite et s'opposer aux causes de déplacement secondaire (poids du membre, contractions et rétractibilité musculaires). Pour être idéale la contention devrait rétablir la solidité normale de l'os et permettre immédiatement la fonction intégrale. Si la fonction crée l'organe sa disparition, même artificielle, amène celle de l'organe. Alors que la création par adaptation (Lamarck) et assimilation fonctionnelle (le Dantec) est lente, la disparition est rapide. Les muscles fondent quand ils ne se contractent pas activement; les articulations s'enraidissent et s'ankylosent par l'immobilisation ; les bourses séreuses et les synoviales tendineuses disparaissent ou adhèrent

aux tendons et aux muscles ; la cellule musculaire perd ses propriétés contractiles et le tissu fibreux interstitiel se développe; les cellules et les fibres tendineuses marchent vers le tissu fibreux banal ; les ligaments articulaires sont le siège de phénomènes régressifs semblables et les articulations deviennent lâches, même en dehors de tout phénomène synovial réactionnel.

Le fracturé doit reprendre le plus tôt possible une vie normale, s'asseoir, se lever, marcher, etc. L'homme se couche pour dormir, s'assied pour se reposer et marche pour chercher sa nourriture ou gagner sa vie. La station debout est sa station normale. Tout traitement de fracture non ambulatoire sera donc mauvais *a priori* : les muscles des stations assise et debout s'atrophient pendant le séjour au lit et la convalescence sera plus longue, la reprise du travail plus pénible et plus tardive.

La fonction professionnelle sera aussi l'un des principaux soucis du chirurgien. Les hôpitaux où les malades travaillent sont les meilleurs et il serait à souhaiter qu'ils puissent se livrer précocement à l'exercice progressif de leur travail habituel.

Pour arriver à ce résultat idéal le chirurgien a plusieurs méthodes et appareils dits ordinaires à sa disposition. Ce sont : les gouttières, les appareils à attelles, les appareils plâtrés, la méthode de Lucas-Championnière, l'extension continue, la méthode de Blake et la méthode de Pierre Delbet.

Les *gouttières*, métalliques ou autres, ne réduisent

pas et, si bien matelassées et si serrées qu'elles soient par la bande qui les applique, elles ne maintiennent presque jamais la réduction. Sous elles le déplacement des fragments s'accentue toujours par contraction musculaire de défense contre la douleur et rétraction musculaire fatale (1). C'est que la contention se fait à travers deux matelas mous et variables dans le temps : la couche d'ouate et les parties molles normales ou tuméfiées. L'absence de contention exacte conduit aux cals volumineux (expériences de Cornil et Coudray), cals qui ont besoin, plus que les autres, de profonds remaniements structuraux et qui adhèrent souvent aux parties molles voisines (gêne fonctionnelle au moins temporaire).

Les *appareils à attelles* ne réduisent pas davantage et ne contiennent guère mieux puisqu'ils agissent aussi à travers une couche d'ouate et une couche de parties molles souvent œdématiées et en tous cas vouées à une atrophie plus ou moins marquée.

Avec les *appareils plâtrés* moulés la couche d'ouate disparaît mais on n'échappe pas aux suites de l'atrophie musculaire et de l'œdème. La contention assez diffuse est vite illusoire, l'appareil doit être fréquemment renouvelé. Pour améliorer la contention on a été conduit à la règle de l'immobilisation des articulations sus et sous-jacentes, bref c'est l'immobilisation totale du membre pendant un temps souvent

1. Pierre Delbet : *la rétractibilité d'un muscle long n'est jamais satisfaite.*

prolongé. Tous les chirurgiens ont pu se rendre compte du résultat fonctionnel : au sortir de l'appareil le membre est impotent et de longs soins sont nécessaires pour améliorer ce que l'on appelle les séquelles des fractures et qui ne sont que des séquelles de traitement (Pierre Delbet). Si beaucoup de fracturés se déclarent satisfaits c'est que, jeunes, ils ont une grande capacité de remaniement osseux et de réadaption fonctionnelle et que les fractures sont des lésions renommées graves. Parmi tous les appareils plâtrés nous ne voyons que l'appareil de jambe de Pierre Delbet qui doive être conservé, seul il est efficace et permet la reprise immédiate et progressive de la fonction.

Avec les appareils plâtrés la réduction du déplacement axial et du décalage se fait par la position du fragment distal (ab ou adduction, torsion en dedans ou en dehors, pro ou supination, etc). Les règles qui fixent cette position sont imprécises, incomplètes et ne tiennent pas compte de tous les facteurs de déplacement. La radiographie, même stéréoscopique, nous fixe insuffisamment sur les petits déplacements (décalage, etc), elle ne permet pas de faire un plan logique d'appareillage. Quand le segment fracturé présente deux os le décalage peut être dextrogyre sur l'un et lévogyre sur l'autre : c'est ce qui se passe peut être pour l'avant bras, le fragment radial supérieur tourne en supination (Destot), le fragment inférieur cubital tourne souvent en pronation (Masmonteil). Il faut alors choisir et sacrifier la

réduction de l'un des deux os : le radius est plus important, il faut immobiliser en supination.

La réduction du chevauchement et du déplacement transversal se fait par traction humaine ou traction mécanique. Dans le premier cas, l'appareil étant appliqué et moulé sur le membre, le chirurgien et ses aides font, à la main, l'extension, la contre-extension et la réduction. La traction humaine est souvent illusoire et Pierre Delbet en a fait le procès complet. Pour être efficace elle doit être violente et aucun chirurgien ne peut prétendre la maintenir toujours assez longtemps. Le changement de mains pendant la traction est néfaste, le maintien de la réduction est à la merci d'un engrènement problématique. La réduction de l'équinisme du pied se passe dans le foyer tibial ; le plâtre doit prendre rapidement, être fait avec de la bouillie épaisse, être lourd ce qui ne veut pas dire solide.

La réduction préalable par extension continue est bien supérieure. Elle fatigue les muscles qui se relâchent, rétablit l'axe des diaphyses. Pour parfaire la coaptation il faut installer des tractions diverses à la Bardenheuer (Audion). L'appareil est appliqué sur la traction qui est maintenue jusqu'à consolidation complète, c'est-à-dire pendant trente à quarante cinq minutes. Au bout de ce temps le plâtre est pris mais il est loin d'être sec et indéformable : ce n'est qu'après quarante-huit heures que l'appareil a acquis toute sa solidité, il ne peut être question de maintenir aussi longtemps une traction forte sur des lacs

ou étriers étroits. Il faut donc compter avec la possibilité des déplacements secondaires dans les deux premiers jours : la radiographie montre des déviations angulaires, du chevauchement même, dans de nombreuses fractures considérées comme idéalement réduites.

Les appareils plâtrés les mieux appliqués deviennent toujours lâches au bout de quelques jours et il faut les renouveler. On s'aperçoit souvent assez tard qu'ils sont devenus insuffisants, la réduction est peut-être déjà détruite. Les mouvements violents pour couper et enlever le plâtre, les mouvements rapides pour poser le nouvel appareil sont pleins de dangers pour la coaptation. Il se produit fréquemment une douleur avec contraction brusque réflexe déplaçant les fragments. C'est une deuxième réduction nécessaire, le travail réparateur amorcé doit recommencer et il est plus lent ; c'est une nouvelle radiographie face et profil à faire, elle montre souvent une réduction et une coaptation moins bonnes que la première fois. Il est toujours pénible de voir un chirurgien, armé du seul appareil plâtré, lutter contre un déplacement rebelle.

L'appareil de jambe de Pierre Delbet est, avons-nous dit, excellent. Il doit être bien appliqué. C'est un circulaire, il est donc plein de dangers (œdème, rétraction musculaire ischémique, etc.). Delbet répète que les colliers de ses appareils ne sont pas serrés mais modelés sur les saillies osseuses, ce point est capital. Si l'œdème est peu de chose la rétraction

ischémique est grave et la gangrène par ischémie désastreuse. Combien d'appareils plâtrés circulaires (ce sont ceux qui assurent la meilleure contention) ont dû être ouverts d'urgence ! Le Delbet de jambe, posé sur un membre non œdématié au niveau où s'appliquent les colliers est définitif car il prend points d'appui sur des saillies osseuses non matelassées de muscles.

Les inconvénients graves des appareils plâtrés furent vite reconnus. La *méthode de Lucas-Championnière* devait fatalement leur succéder par réaction. Ses caractéristiques sont : immobilisation courte (ou même absence d'immobilisation : extrémité inférieure du radius et supérieure de l'humérus), massages précoces avec mobilisation passive prudente. Nous croyons que cette méthode a marqué un progrès réel dans le traitement des fractures (surtout les articulaires et les juxta-articulaires). Mais les adeptes ont dépassé l'idée du Maître et la méthode a conduit à des excès coupables dans lesquels Lucas-Championnière n'est pour rien. Championnière ne supprimait pas l'immobilisation, il enlevait simplement l'appareil contentif pour les massages et la mobilisation passive ; on ne peut l'accuser que d'avoir fait trop bon marché de l'immobilisation exacte et de la mobilisation active bien supérieure à la passive. Seul le muscle qui travaille assimile et vit vraiment ; pour les muscles le repos c'est la mort.

Il faut donc immobiliser les fragments réduits et les appareils plâtrés ne le font pas. Ces constatations

ont donné aux *appareils à extension continue* leur vogue actuelle. Cette vogue est partiellement méritée car ils permettent une réduction lente, progressive, non douloureuse, non traumatisante. La réduction est souvent assez bonne, elle est parfois insuffisante, d'où les tractions en tous sens à la Bardenheuer, les appareils compliqués à précision délicate et qu'il faudrait régler tous les jours. La contention est loin d'être sûre. Flottante elle est assurée par le manchon mou; si celui-ci est déchiré elle est illusoire, on ne peut affirmer que même intact il remplira convenablement son rôle.

Si la traction est insuffisante elle anihile incomplètement l'action des muscles, d'où contractions brusques sous la douleur provoquée par le moindre mouvement et traumatismes répétés du foyer amenant la production d'un gros cal. Les tractions suffisantes sont parfois difficiles à appliquer, les anses de traction glissent sur la peau qu'elles altèrent, le malade souffre, s'énerve, s'agite, triche ou prie le voisin de soulever ses poids. Les points d'application de la traction sont souvent fuyants, les méthodes de Steinmann, de Codivilla, de Chutro, de Finochietto, de Depage, etc., ont des inconvénients nouveaux. La traction continue tire sur les articulations sus et sous-jacentes à la fracture, le Steinmann ne supprime pas la traction sur la hanche. Cette distension des ligaments s'ajoute aux causes trophiques de la laxité articulaire. Le Lambret donne une traction précise et sûre mais il perfore les os et ne s'occupe pas assez

du décalage. Enfin de nombreux appareils à extension continue exigent le séjour prolongé au lit. Ils immobilisent presque toujours une ou plusieurs articulations et ne s'occupent pas de la restauration fonctionnelle. Très souvent même ils ne permettent ni massages ni mouvements passifs.

La *méthode de Blake* (extension continue et suspension) n'échappe pas à tous les reproches que nous venons de faire à l'extension simple. Si elle permet les mouvements du blessé dans le lit et les facilite, améliore la circulation, fait disparaître rapidement les œdèmes, permet les massages précoces et la surveillance du membre, améliore l'état moral et l'appétit, elle demande une grande surveillance (radiographies sur place fréquentes), ne permet pas la mobilisation même passive et nécessite le séjour au lit même pour les fractures du membre supérieur.

Le professeur Pierre Delbet convaincu de la valeur de l'extension continue a cherché à échapper aux inconvénients inhérents à ses modes ordinaires d'application. Réduire, contenir et rétablir très précocement la fonction active, telles sont les caractéristiques de la *méthode de Pierre Delbet*. L'extension mécanique serait pour lui suffisante à amener une réduction qui n'a pas besoin d'être idéale. Il n'est pas nécessaire d'avoir une contention parfaite, les petits mouvements du foyer semblent activer le travail réparateur. Nous avons exposé plus haut les raisons qui militent en faveur d'une coaptation précise et du maintien exact de cette coaptation.

Le principe de la méthode de Delbet est la recherche de points d'appui précis et directs sur le segment fracturé lui-même. L'appui est réalisé par des arcs métalliques matelassés ou des colliers plâtrés (modelés et non serrés). L'extension mécanique entre eux est assurée par des ressorts à boudin qu'on tend progressivement. Cette extension est bloquée quand la réduction est suffisante. Aucun appareil n'exige le séjour au lit, ceux du membre inférieur permettent non seulement le lever mais aussi la marche. Et il est vraiment séduisant de voir un fracturé de cuisse déambuler avec deux béquilles en appuyant de plus en plus et sans trop de douleur sur son membre malade. Mais nous devons dire que seul l'appareil de cuisse répond vraiment à la méthode ; associé à l'appareil de jambe et muni de l'articulation genouillère d'Alquier il est excellent et nous avons été frappé par les résultats qu'en obtient Alquier. L'Alquier de cuisse, muni d'un arc supérieur fermé, conduit à des résultats comparables. Par contre les appareils de Delbet pour le membre supérieur, le Leclerc de bras, etc., immobilisent l'articulation du coude et tirent sur elle. Le Pécharmant nous semblerait meilleur s'il était plus léger. Les appareils à extension mécanique pour l'humérus ne doivent pas être trop tendus sous peine de favoriser la pseudarthrose.

Tels sont, rapidement esquissés, les avantages et les inconvénients généraux des moyens et méthodes de traitement non opératoire des fractures récentes fermées. Les bons appareils sont rares, nous n'en

avons retenu que trois : les Delbet de cuisse et de jambe, l'Alquier de cuisse. Avant eux les résultats du traitement des fractures étaient bien mauvais. Clinton T. Dent estimait que 30 o/o des policiers de Londres atteints de fracture de jambe ne peuvent plus reprendre leur service. D'après Stewart 48 o/o des fracturés de jambe conservent une incapacité fonctionnelle notable. 44 o o souffrent et 38 o/o présentent une faiblesse notable. En Amérique Denegre Martin a fait un chaud plaidoyer en faveur d'un traitement plus soigneux des fractures. En Allemagne Kummel a prétendu que sur 243 fractures de jambe aucune n'a pu être réduite approximativement. Saissi (thèse 1911) a relevé, sur 213 fractures du tibia revues à longue échéance, 56 o/o d'incapacité de 10 à 80 o/o. Pour Axburtamd Newel il y a, avec les traitements ordinaires, un infirme sur deux fractures du fémur adulte ; pour Scudder il y a, chez l'enfant, deux mauvais résultats sur trois.

Quels sont les résultats donnés par les procédés ordinaires dans le traitement des fractures de guerre? Ici la difficulté à surmonter est plus grande encore. L'os est souvent un clapier de petites esquilles, le foyer est infecté, les parties molles sont transfixées ou déchirées, les lésions sont parfois multiples. Le premier acte chirurgical doit s'opposer à l'infection, le deuxième assurer la réparation anatomique, le troisième tendre vers la reprise fonctionnelle active précoce. La contention est difficile, elle est capitale par le rôle anti-infectieux qu'elle possède.

Les *gouttières métalliques* ont à leur actif un nombre incalculable de méfaits. Elles n'immobilisent pas. Entre le champ de bataille et l'ambulance de traitement elles permettent tous les mouvements fragmentaires. La douleur amène la contraction musculaire réflexe et la contracture de défense qui attirent les pointes fragmentaires sur les faisceaux vasculo-nerveux et les muscles, d'où blessures secondaires et dissémination de l'infection. Les tranches musculaires contuses et infectées se déplacent excentriquement semant l'infection très loin dans les espaces intermusculaires et interfasciculaires. Au cours du traitement chaque pansement, chaque examen conduit à l'extraction du membre hors de la gouttière, ce qui ne va pas sans mobilisation des fragments, douleur et contraction réflexe, déplacements nouveaux, exagération de l'infection et résorption toxi-microbienne qui se lit sur la courbe de température, destruction des ébauches de travail réparateur. Tout transport à la salle de pansements est pénible et redouté, l'état moral devient de plus en plus mauvais, l'appétit diminue, les défenses de l'organisme constamment assaillies s'atténuent, s'émoussent. La diarrhée infectieuse finit par s'installer, la pneumonie bâtarde guette le blessé et la mort arrive par infection généralisée. Nos souvenirs contiennent de trop nombreux cas de ce genre et il en est certainement de même pour beaucoup de médecins et de chirurgiens.

Les *appareils à attelles* sont tombés, eux aussi,

dans un complet discrédit. Meilleurs que les gouttières et plus faciles à enlever pour les pansements ils immobilisent insuffisamment. Ils demandent une grande minutie, des corrections presque quotidiennes et de fréquentes radiographies de contrôle.

Les *appareils plâtrés* des fractures de guerre sont les appareils à ponts et les appareils à fenêtres. Les appareils à ponts ont l'avantage de permettre une large surveillance des plaies et de la région voisine. Il y a intérêt à avoir sous les yeux la plus grande partie des membres, parfois l'étendue des plaies molles est considérable : les ponts doivent s'allonger et se multiplier, on a publié récemment des photographies d'appareils qui ne sont plus que des ponts réunissant des colliers nombreux et étroits. Il faut poser en principe qu'un appareil à anses immobilise d'autant moins que les colliers sont peu nombreux et étroits et que les anses sont plus longues. La contention se fait à distance du foyer : les extrémités fragmentaires tombent de leur propre poids et du poids de tout un segment de membre et forment un angle diaphysaire ou articulaire à sinus supérieur. Les hamacs métalliques ne sont pas assez souples ; les hamacs en toile doivent être réglés tous les jours en raison de l'atrophie des parties molles et ne peuvent l'être correctement que sous radioscopie, ce qui n'est pas possible.

La pose correcte des appareils à ponts est longue, minutieuse et compliquée ; rien ne permet de reconnaître, sans radioscopie sur place, que la réduction

est suffisante. La meilleure technique a été décrite par Audion (1917). Elle comprend trois temps principaux : extensions et suspensions multiples et adéquates au type de fracture, moulage d'un plâtre mince circulaire couvrant tout le membre et découpage de colliers nombreux et convenablement choisis ; renforcement de ces colliers et pose des ponts entre eux. Les extensions doivent être maintenues assez longtemps et l'idéal serait de les conserver jusqu'à dessication complète du plâtre, cela n'est guère possible.

Les plâtres à fenêtres sont des circulaires moulés sur le membre et dans lesquels on a ménagé ou découpé des fenêtres en face des plaies et des régions à surveiller. Ils ne présentent, sur les appareils à anses bien faits, que des avantages théoriques et, comme eux, ils sont rapidement insuffisants. Ils sont moins favorables à la surveillance du membre. Bref, les appareils plâtrés, mauvais dans le traitement des fractures fermées, sont encore plus mauvais dans le traitement des fractures de guerre. Il est toutefois à reconnaître que l'emploi des attelles extensibles d'Alquier et des attelles extensibles et articulées de Santa-Maria (qui permettent la réduction sous radioscopie) améliore les résultats.

Les *appareils perfectionnés à extension continue* créés pour les fractures de guerre laissent en principe une très grande partie du membre à découvert. Les pansements sont faciles, l'évacuation est souvent bien supportée. Beaucoup d'entre eux demandent la sta-

tion au lit (Alquier à cadre, Heitz-Boyer, Foisy, Miss Gassette, Blake, etc.) et ne doivent être employés que dans les premiers jours des cas simples. Dès que l'état local et général permettra la reprise de la fonction ils seront remplacés par un appareil portatif ou un appareil de marche (Delbet, Alquier de marche, etc.). La réduction obtenue est loin d'être toujours suffisante même quand on ne recherche pas un résultat anatomique parfait : Depage, Heitz-Boyer et Pouliquen ont dû faire la suspension des fragments dans certains cas (jambe, cuisse). La contention est toujours flottante et insuffisante, ce qui retentit sur l'infection du foyer. Les appareils sont compliqués, coûtent cher et sont peu répandus.

La conclusion à tirer des considérations précédentes est que les appareils dits ordinaires sont pour la plupart incapables de « faire ce qu'il y a mieux » comme traitement des fractures de guerre. Quelques-uns d'entre eux (Delbet de cuisse et de jambe, Alquier de marche) se rapprochent de la solution, les autres (Béquillon de bras, Delbet de bras et d'avant-bras, Leclerc, Pécharmant, Pascalis, etc.) ne permettent pas une réduction et une coaptation parfaites, une contention sûre et, surtout, une reprise totale des fonctions articulaires et musculaires. L'étude de l'appareillage a été poussée si loin qu'il est à douter, qu'en l'état d'esprit actuel, on puisse arriver à une solution satisfaisante dans cette voie. Il y a peut-être lieu de chercher dans l'ostéosynthèse une amélioration du résultat.

Les discussions de 1910 et 1911 semblent avoir été influencées par l'opinion de Berger et l'ostéosynthèse dans les fractures récentes fermées se vit attribuer les seuls cas de réduction et de contention impossibles par les moyens ordinaires. Elle a été jugée comme « l'opération la plus délicate de la chirurgie actuelle » (Tuffier) et nécessitant une éducation sûre, un outillage compliqué et une asepsie absolue. On a encore accusé la fixation métallique de retarder la consolidation ; Lane, Lambotte, Alglave et Bérard ont fait le procès de cette opinion. Lambotte a observé la consolidation d'un fémur de jeune fille en quinze jours et le temps nécessaire à la consolidation d'un fémur adulte lui paraît être de trois à cinq semaines. Nous ne pouvons mieux faire que citer à peu près textuellement Bérard (Congrès de Chirurgie, 1911) : c'est à tort que Walther, Willems, Pierre Delbet et la plupart des auteurs qui ont figuré dans les récentes discussions prétendent que l'opération sanglante dans les fractures amène un retard de consolidation. Au contraire quand cette opération permet une restitution intégrale de la forme de l'os elle provoque souvent une soudure rapide des fragments. Le cal primitif en virole (Gosselin, Tuffier) n'est nécessaire ni utile ; le chevauchement léger n'est pas indispensable à l'activité réparatrice en développant un gros cal périostique. Il est cependant exact que les retards de consolidation sont la règle après certaines méthodes de traitement sanglant, mais c'est principalement après des réunions approximatives, des contacts

interfragmentaires insuffisants, des porte à faux, des engrènements virtuels. Les déplacements secondaires des fragments, les incurvations et angulations du cal surtout ont été observés après suture simple au fil métallique ou après agrafage trop fragile (Bérard).

Pour Desjardins (1915) l'ostéosynthèse a une précision mathématique par action directe sur l'os, une sécurité absolue parce qu'on voit et dirige la réduction et la contention, une certitude absolue en écartant l'interposition musculaire, principale cause de pseudarthrose.

Seuls la vue et le doigt permettent de reconnaître les saillies osseuses, les crêtes, les insertions musculaires et aponévrotiques, repères précieux pour la réduction exacte. Si le chirurgien ne peut prétendre réduire sur les travées osseuses comme guide il peut coapter exactement les surfaces, rétablir la continuité d'une crête osseuse, d'une insertion d'aponévrose inter-musculaire et la relativité de position de deux repères anatomiques siégeant chacun sur un fragment. Cette précision n'est pas un luxe inutile. Lejars, Bérard, Villard en ont indiqué la nécessité et montré que l'aphorisme posé par Berger et Nélaton (la restauration anatomique n'est pas indispensable à la restitution fonctionnelle) reste à démontrer. En dehors d'une coaptation exacte la guérison absolue est très rare sans aucun degré d'incapacité permanente fonctionnelle (Bérard).

En chirurgie de guerre l'opération prophylactique précoce s'impose dans toute fracture suspecte d'ense-

mencement infectieux. Elle crée vers le foyer une large voie d'accès parfois double et l'un des reproches principaux faits à l'opération dans les fractures fermées tombe de lui-même. Les lésions osseuses sont plus complexes que dans les fractures civiles ; la réduction suffisamment précise pour éviter les gros cals et les foyers de rétention ne peut être faite que sous le contrôle de l'œil et du doigt. La contention exacte des fragments et esquilles seule peut empêcher la reproduction du déplacement car la mobilité dans le foyer est grande. Toute mobilisation dans le foyer gêne la survie des esquilles, exalte l'infection, facilite les résorptions toxi-infectieuses et menace l'état général ; c'est un danger de généralisation de l'infection. Desjardins (1915), Villard (1916), Le Fur (1916), Paul Delbet (1916), Bonnet (1916), Tixier (1917), etc., sont unanimes à reconnaître que la fixation métallique des fragments atténue l'infection, fait baisser la température, améliore l'état général, l'appétit et l'état moral. Bonnet a pratiqué l'ostéosynthèse en pleine gangrène gazeuse avec un brillant succès. Pierre Delbet a montré que les moindres mouvements dans le foyer sont une puissante cause d'aggravation à toutes les périodes et que des accidents graves peuvent éclater après une mobilisation intempestive des fragments. La plupart des auteurs qui ont fait connaître leurs résultats estiment que la contention directe des fragments n'exagère jamais l'infection : ce n'est pas en introduisant aseptiquement un corps métallique asep-

tique qu'on augmente la septicité des foyers osseux.

L'ostéosynthèse permet de pousser la conservation au maximum (Villard, 1916). Elle permet d'échapper à toutes les indications d'amputation autres que l'insuffisance circulatoire : elle atténue l'infection et permet la contention quelle que soit l'étendue des plaies des parties molles. Ces blessures étendues ont, plus que les autres, besoin d'un réduction et d'une contention suffisantes car la toilette chirurgicale est forcément incomplète et la suppuration est toujours plus sévère. Il n'est pas sans importance de conserver un membre qui, même avec un déficit anatomique et fonctionnel définitif considérable, sera plus utile et plus agréable qu'un membre prothétique.

L'opération prophylactique d'urgence laisse le plus souvent des germes septiques dans les plaies et les foyers osseux. Cela ne contre-indique pas la suture primitive et Legrand (1917) a décrit l'auto-stérilisation des plaies de guerre après fermeture primitive. Une bonne contention ne peut que faciliter et aider cette auto-stérilisation. Dans le cas d'insuccès la fixation métallique directe ne contre-indique pas la désunion, le large étalement, le tamponnement, l'irrigation antiseptique, décapante, cytophylactique ou hypertonique. Le matériel métallique ne gêne nullement la désinfection, la stérilisation progressive et la fermeture secondaire. Il semble même que des plaques étamées puissent gêner le développement du staphylocoque dont le rôle a été mis en évidence par Gross.

L'ostéosynthèse des fractures de guerre permet

d'assurer au maximum la régénération osseuse en s'opposant à l'infection. Ollier a montré que l'infection grave tue le périoste et que trop violente elle gêne la régénération osseuse. La fixation directe permet la conservation au maximum des esquilles : c'est autant de centres de régénération osseuse, de travail de moins pour cette régénération, de garanties contre la pseudarthrose et de facteurs d'une consolidation rapide. Elle permet encore la disposition raisonnée des esquilles conservées en vue de la direction de la régénération osseuse, les gros cals sont moins fréquents, les ostéomes aberrants n'existent plus.

Une bonne contention, réalisée de près par la fixation métallique, diminue et même supprime souvent la douleur à la mobilisation. Les voyages à la salle de pansements ne sont plus redoutés par les blessés et on ne voit plus ce malade sournois qui, dans sa simplicité, considère le chirurgien comme un ennemi, qui vit dans la constante terreur du pansement suivant, crie avant qu'on ne le touche et arrive à une préoccupation maladive funeste à son appétit et à son état général. La suppuration diminuant (ostéosynthèse secondaire), les réunions primitives devenant plus nombreuses (ostéosynthèse préinfectieuse) les pansements diminuent dans les services, les soins sont moins rapides et plus minutieux, le chirugien et ses aides ne sont plus dans la trop souvent dangereuse obligation d'abandonner quelques pansements au personnel infirmier. L'amé-

lioration plus rapide et le succès de la suture primitive rendent l'évacuation plus précoce et ceci n'est pas sans importance en période de mouvement et d'actions de guerre sur l'arrière des lignes.

La contention directe permet de réduire au minimum l'appareil de contention externe et quelquefois de le supprimer complètement. Les mouvements actifs seront faciles et la peau du membre respirera largement. Les muscles fondent plus vite dans les fractures de guerre que dans les civiles, les troubles circulatoires et nerveux par inaction sont plus précoces et plus marqués, l'infection même atténuée retentit facilement sur les muscles et les articulations voisines. L'œdème actif ou passif étrangle les cellules nobles, favorise le développement du conjonctif interstitiel des muscles, la laxité capsulo-ligamentaire des articulations, le développement des adhérences synoviales, tendineuses et séreuses. Il est donc urgent de commencer les massages et les mouvements passifs et actifs avec toute la prudence convenable.

D'après ce qui précède il apparaît que la fixation métallique dans les fractures de guerre présente souvent des avantages sérieux à toutes les périodes de leur évolution. Les quelques dangers signalés (lymphangites, érysipèles, réveils passagers de l'infection) sont insuffisants à la faire condamner. Il semble donc naturel que beaucoup de chirurgiens s'adressent à elle plus ou moins largement. Après avoir été réservée aux pseudarthroses elle est devenue de plus

en plus précoce puis primitive et prophylactique du mauvais résultat. L'ostéosynthèse peut donc être primitive ou préinfectieuse, se faire en pleine infection aiguë, être tardive (stade d'infection refroidie) ou très tardive (pseudarthroses, désaxement, etc...). Il est vite apparu qu'il n'y a aucun intérêt à attendre la cicatrisation des parties molles et la fixation directe n'a que des avantages quelle que soit la période : n'est-elle pas drainante et désinfectante? ne supprime-t-elle pas toutes les causes de la suppuration (rétention, corps étrangers, séquestres)? Le Fur a obtenu sur l'humérus plus d'échecs après cicatrisation qu'en période de suppuration refroidie.

L'ostéosynthèse secondaire ou tardive peut être très pénible. Le dégagement des extrémités osseuses est souvent difficile surtout pour la plus profonde qui plonge dans l'épaisseur du membre entourée de stalactites osseuses, de tissus indurés et sclérosés. Les esquilles projetées par le traumatisme ou attirées par les muscles ont colonisé loin du foyer, se sont unies aux fragments, d'où gros cal entourant les séquestres et ostéomes musculaires disséminés. Le périoste, surexité par une irritation prolongée, a produit de l'os de façon désordonnée et a recouvert les clapiers qu'il faut vider soigneusement, patiemment et sans mouvements brutaux (Le Fur). Le parage des fragments demande presque toujours leur extraction de la plaie d'où décollements périostiques (faciles à cette période) dangereux en milieu infecté (nécrose nouvelle possible). La toilette complète du foyer demande l'abla-

tion de tout le produit d'un travail de régénération prolongée et exubérante. On n'enlève jamais assez de tissu malade. Pour être certain de la consolidation il faut aviver les fragments jusqu'en tissu sain, ancien et saignant et enlever tout le « cône de nécrose » des fractures ayant longtemps suppuré. Toute plaque et tout fil posés sur des tissus malades lâcheront, tout affrontement qui ne se fait pas en tissu sain risque de donner une autre pseudarthose (Le Fur). La toilette du canal médullaire exige que la section osseuse porte au-dessus des bourgeons charnus proliférants et toujours infectés, en pleine moelle rose et saignant franchement (Le Fur). La réduction et la coaptation peuvent être très pénibles en raison du chevauchement persistant et de la rétraction des parties molles sclérosées. Paul Delbet et Le Fur emploient la traction par mouffles capables de développer une force de 100 à 150 kilos ; une telle brutalité est-elle toujours inoffensive pour des organes sclérosés qui semblent devoir se refuser à toute élongation brusque ? les auteurs précédents affirment que oui.

Après une longue suppuration les fragments osseux sont décalcifiés et poreux. Tout moyen de contention directe s'appuyant sur eux devra donc porter très loin pour être solide, d'où emploi obligatoire de plaques longues qui ajoutent encore aux décollements opératoires et sont plus offensantes pour le squelette et les parties molles. Dans toute ostéosynthèse il faut introduire le moindre volume de corps étranger.

C'est dans l'ostéosynthèse secondaire tardive qu'on observe les lymphangites, les érysipèles chirurgicaux, les réveils d'infection rarement inquiétants il est vrai. Exécutée en terrain infecté en profondeur elle permet rarement le plombage osseux et la fermeture immédiate.

Difficultés parfois énormes, temps perdu, dangers qui pour être minimes sont ennuyeux, telles sont donc les caractéristiques de l'ostéosynthèse en période d'infection refroidie. Il n'y a aucun intérêt à attendre ce refroidissement et quand on découvre un foyer de fracture en pleine infection aiguë il est permis et recommandable de terminer l'opération par la fixation métallique toutes les fois que cela est possible. Les résultats obtenus sont parfois surprenants même dans l'infection gangréneuse (Bonnet), aucun résultat vraiment mauvais ou désastreux n'a été publié en détail. Les troubles locaux ou généraux ne contre-indiquent jamais la fixation directe quand leur cause est dans le foyer de fracture. Elle est un des meilleurs moyens de drainage par les longues incisions qu'elle nécessite, la large découverte du foyer et la toilette minutieuse auxquelles elle conduit. Elle est anti-infectieuse en réduisant les mouvements fracturaires au minimum. Elle ne prolonge pas beaucoup l'opération quand on sait la faire avec un matériel simple et qu'on ne recherche pas une perfection impossible à réaliser.

L'état général et la gravité de la toxi-infection seuls peuvent contre-indiquer l'ostéosynthèse. Il faut alors

avant tout ne pas nuire, savoir se borner, réduire l'intervention au minimum et remettre à plus tard le perfectionnement anatomique. C'est donc une deuxième opération tardive et difficile ou la renonciation à ce perfectionnement ; c'est en tout cas un regret, celui de n'avoir pu opérer plus tôt. Et on a été conduit à la fixation directe primitive pendant la période préinfectieuse, moment où elle est toujours possible hormis le cas de shock grave. Il semble que celui-ci soit le plus souvent progressif, le shock grave d'emblée serait rare. C'est donc dans les toutes premières heures de la blessure que l'ostéosynthèse primitive trouve ses indications de choix. L'opération prophylactique terminée, les esquilles réduites, les fragments en bonne direction, la longueur du segment osseux étant rétablie si possible, une rapide fixation métallique qui ne demanderait que quelques minutes ne peut augmenter notablement la gravité de l'intervention. L'ostéosynthèse primitive précoce nous semble donc légitime et devoir, en principe, terminer l'opération prophylactique de l'infection. Nous reconnaissons que certains cas donneront un bon résultat fonctionnel avec certains des appareils externes dits ordinaires, mais le choix de ces cas nous paraît difficile et ne peut être basé sur des règles précises.

CHAPITRE II

Etude critique des procédés d'ostéosynthèse

Les procédés d'ostéosynthèse sont très nombreux et on pourrait en augmenter presque indéfiniment le nombre (Lambotte). Nous laisserons de côté ceux qui n'ont plus qu'un intérêt historique pour nous attacher surtout à l'étude de ceux qui ont reçu la sanction de l'expérience. Il est classique de les diviser en procédés externes et internes (Lambotte, Alglave).

1° Procédés d'ostéosynthèse externe. — Les procédés de Malgaigne, Rigaud, Bonnet, Béranger-Féraud, Jaboulay, Quénu et Mathieu sont tombés dans l'oubli. Seul le *fixateur de Lambotte* s'est répandu. Il se compose de quatre fiches vissées dans les fragments et fixées sur un tuteur externe qui les solidarise à l'aide d'articulations mobiles dans les trois directions de l'espace. Deux des fiches sont placées dans la plaie opératoire près du foyer de fracture ; les deux autres sont placées loin de lui par une petite incision spéciale et enfoncement aveugle à

travers les parties molles. Le fixateur externe peut être associé aux différents modes d'ostéosynthèse interne, notamment au cerclage.

Judet (1916) a décrit un fixateur externe ne perforant pas l'os : deux fiches-étaus saisissent entre leurs mors les extrémités fragmentaires, elles se rattachent à un tuteur externe sur lequel elles coulissent.

Chalier (1917) a décrit un Lambotte simplifié à deux fiches montées sur une attelle extensible d'Alquier. Prat (1917) s'est servi de deux tubes accolés en canon de fusil puis s'écartant en Y pour ramener deux fils métalliques qui encerclent les fragments. Depage, Heitz-Boyer et Pouliquen ont fait la suspension des fragments au fil métallique. Derache a fait la ligature sur plaque externe.

L'appareil de Lambret peut, dans une certaine mesure, être considéré comme un appareil d'ostéosynthèse.

2° **Procédés d'ostéosynthèse interne.** — Alglave (1911) les a divisés en capables et incapables d'assurer seuls l'immobilisation (contention interne simple ; contention double, interne et externe). Cette division a moins d'intérêt dans les fractures de guerre où la contention interne suffit rarement. Il suffira de dire que le cerclage, le vissage direct ou sur plaque, le boulonnage, l'engainement et l'enchevillement peuvent parfois se suffire. Nous décrirons les procédés d'ostéosynthèse interne dans un ordre basé sur le matériel employé.

A. Ligature osseuse ou cerclage : a) *Cerclage au*

fil (les Arabes, les médecins de la conquête algérienne, Béranger-Féraud, etc.). — Le fil est passé autour de l'os à l'aide d'un passe-fil ou d'une aiguille à courbure appropriée. Il est serré, noué ou tordu ; la torsade est parfois engagée dans des tubes qui l'amènent à l'extérieur (Galli). Le fil employé est organique résorbable (halba (1) des Arabes, catgut, tendon de renne, catgut chromé ou iodo-chromé, bande d'aponévrose fraîche) ou non (soie, lin, crin de Florence) ; plus souvent il est métallique résorbable (magnésium) ou non (argent, or, platine, aluminium, cadmium, cuivre, laiton, bronze d'aluminium ; fer doux recuit, étamé ou doré, etc.).

b) *Cerclage à la vis* (Lambotte). — Le fil métallique est gros et fileté. Il est serré par un ou deux écrous.

c) *Cerclage par collier* étroit (Desjardins). — Le fil est remplacé par une lame étroite serrée par un écrou comme les colliers qui servent à unir deux tubes métalliques.

Le cerclage peut se faire sur plaque, sur agrafe, sur greffe osseuse, etc.

B. Suture osseuse proprement dite (Hippocrate ; Kearny Rodgers, 1826 ; Flaubert et Lalay, 1838 ; Velpeau, 1850 ; Cooper de San-Francisco, 1859 ; Fauvel, 1866 ; etc.). — Elle consiste dans la réunion des fragments par un fil non résorbable, souple et solide prenant point d'appui sur deux tunnels (un sur chaque fragment) forés par un drill, le

1. Fragment du ligament occipito-surépineux du dromadaire, desséché et trempé dans l'eau pour le ramollir.

perforateur de Collin ou celui de Lambotte. Les modes de suture, déjà très nombreux, peuvent encore varier pour les besoins des cas particuliers :

a) Cerclage longitudinal entre deux tunnels parallèles placés chacun sur un fragment ;

b) Sutures-cerclages : 8 transversal ; double hémicerclage transversal ; 8 longitudinal entre trois tunnels perforant les deux fragments à la fois ; sutures en I, en H, en T, etc.

c) Cerclage en cadre de Lejars :

d) Cerclage en X de Senn ; cerclages complexes avec tunnels multiples (en Y, en V, etc.).

e) Cerclage central d'Alglave) (V. Congrès 1911).

C. Enchevillement. — Il est transversal ou longitudinal.

a) *Enchevillement transversal.* — Diffenbach (1848) perfora transversalement les deux fragments d'une pseudarthrose et plaça deux chevilles d'ivoire pour exciter la régénération osseuse. Rigaud (1850) réunit les deux chevilles par un fil métallique. Ollier (1862) fit la rivure des deux fragments très obliques avec une cheville d'argent.

b) *Enchevillement longitudinal.* — Il est central ou latéral :

1° Enchevillement central (Heine). — La cheville placée comme un tuteur axile est insinuée à frottement dur et assez loin dans le canal médullaire des fragments. Cette cheville est organique résorbable (os décalcifié, os mort, os vivant périosté ou non, etc.), ou non (ivoire). Elle peut être métallique (argent,

fer étamé, magnésium, etc.). Pour faciliter l'introduction et permettre une fixation bloquée, la cheville métallique peut être divisée longitudinalement en deux moitiés montées sur un tirefond qui les écarte sous l'action d'une clef amovible (Perdu, d'Amiens).

2° Enchevillement latéral.— L'extrémité de chaque fragment est creusée d'une saignée latérale avec la scie jumelle d'Albee (ou au ciseau) et un attelle d'os vivant (périosté ou non), mort, décalcifié, etc., est insinuée à frottement dur dans les tranchées creusées. Un double cerclage solidarise cheville et fragment.

L'enchevillement central ou latéral peut être fait à distance (greffe osseuse).

c) *Enchevillement à travers un tunnel artificiel métaphyso-épiphysaire.* — C'est l'opération décrite par Pierre Delbet pour le traitement des pseudarthroses du col du fémur.

D. Engainement des fragments à l'aide d'un tube d'os décalcifié (Senn), d'un tube d'ivoire, d'une large virole métallique (Lucas-Championnière), d'une feuille d'aluminium perforée (Mouchet), d'un manchon de maillechort perforé serré par deux vis (Desjardins), d'une virole incomplète à vis perpendiculaires (Mauclaire), etc.

E. Agrafage des fragments (Gussenbauer, Jacoël, Dujarier). — Il consiste à enfoncer, après perforation des os (diaphyses) ou directement (épiphyses et os spongieux), les deux extrémités recourbées en

U d'une attelle métallique étroite qui se trouve, finalement, à cheval sur le trait de fracture. Les agrafes employées sont celles de Jacoël, de Dujarier et de Lambotte. Leur forme est variée : en T, en X, en Y, en V, en carré, en rectangle, etc. Des agrafes très longues ont trois ou quatre pointes ; d'autres (plaques-agrafes) ont deux pointes et deux trous pour têtes de vis (agrafo-vissage).

F. Vissage simple des os (Rigaud, 1850 ; Langenbeck, 1860 ; A. Lane, 1890 ; Lambotte, etc.). — Des vis métalliques appropriées à la structure de l'os (vis à bois pour les épiphyses et les os spongieux, vis à métaux pour les diaphyses) sont enfoncées, directement (vis-foret-taraud pour épiphyses et os spongieux) ou après forage et taraudage d'un tunnel (vis à métaux pour diaphyses), à travers les fragments et perpendiculairement au plan principal de fracture. Le jeu de vis de Lambotte comprend toutes les tailles utiles dans les deux types ; son perforateur à multiplication centrale avec mandrin porte-vis est très agréable, ses daviers contento-réducteurs fort utiles.

G. Vissage sur plaque (Haussmann, 1886, vis à manche et plaque à extrémité recourbée à 90° degrés ; Ollier, 1890 ; Quénu, 1891 ; Thiriar et Schwartz ; A. Lane ; A. Lambotte, etc.). — Dans la *prothèse métallique perdue* une plaque est placée à cheval sur le trait de fracture et exactement appliquée sur les fragments par des vis perpendiculaires à sa surface. Cette plaque est organique (os décalcifié, ivoire, catgut tressé, etc.) ou métallique (magnésium, or,

platine, argent, cuivre jaune, aluminium, acier doré, étamé ou nickelé, etc.). Il importe d'user de plaques rigides pour éviter les incurvations secondaires. Les plaques d'acier de bonne épaisseur mais recuites et modelables au marteau ou à la pince de Gentile sont les meilleures. Les plus employées sont celles de Lane (étroites, épaisses, modelables et cisaillables, trop flexibles à moins d'être massives), celles de Lambotte et celles de Shermann (plaque de Lane améliorée). Les plaques de Lane et de Shermann sont simples et plus ou moins longues, en Y, en V, en T, en H, en carré, etc. Celles de Lambotte sont en acier trempé recuit et incurvées en gouttière. Elles sont plus larges à la partie moyenne, là où l'effort est maximum. Elles peuvent avoir une certaine courbure dans le sens de la longueur et il est toujours possible de les modeler au marteau en se guidant sur un os sec similaire et de même taille. Les vis employées sont celles qui servent au vissage direct, mais elles sont plus courtes. Elles peuvent être remplacées par le boulonnage et le cerclage.

H. Boulonnage direct des fragments (Depage). — Il se fait avec une cheville de métal à large tête et à extrémité filetée qui, émergeant de l'autre côté de l'os, reçoit un écrou serré à la pince. Le forage préalable du trajet de la cheville est obligatoire. Les boulons employés sont ceux de Lambotte (boulon ordinaire) et de Depage (extrémité filetée prolongée par un fil métallique qui facilite la mise en place).

I. Clouage des fragments (Lambotte). — On fixe la coaptation en embrochant les fragments avec un clou enfoncé avec le marteau. Cantas a fait le clouage externe aveugle. Lambotte fixe les petits fragments articulaires avec de fins clous de menuisier et de vitrier enfoncés à petits coups. On peut employer les épingles en laiton de toutes tailles.

Tous ces procédés d'ostéosynthèse sont courants et il se peut que chacun s'applique mieux que tout autre à certains cas particuliers. Ils n'ont pas tous la même valeur pour les fractures civiles ni les fractures de guerre.

Le *fixateur externe de Lambotte* a constitué un gros progrès (Alglave), mais il est peu répandu dans nos arsenaux chirurgicaux. Son placement est facile et rapide, sa solidité sans rivale, il permet une réduction et une coaptation idéales sous le contrôle des rayons X. Il rend les pansements faciles, indolores, permet le lever et la mobilisation passive et active précoce et ample ; il est entièrement enlevé sans difficulté ni opération nouvelle.

Le Lambotte ne permet pas la marche (jambe et cuisse). Il perfore les os, ce qui nuit à la trophicité et peut entraîner l'infection dans la profondeur de la diaphyse et de la moelle (médullite aiguë, médullite chronique avec gros cal). Les fiches extrêmes peuvent porter l'infection loin du foyer osseux et profondément : l'infection se propage par la peau et s'insinue le long d'elles. Quand les parties molles sont épaisses (cuisse) elles se nécrosent souvent au

contact des fiches et une forte suppuration peut en résulter même dans les fractures fermées. Lambotte engaine alors préventivement les fiches dans un tube de caoutchouc : fiches et tubes font du drainage, mais ils s'opposent à la fermeture primitive et laissent la porte ouverte à l'infection de dehors en dedans.

Les fixateurs de Judet, de Prat et de Chalier donnent une contention très insuffisante et laissent aussi le foyer longtemps ouvert.

Les procédés *d'ostéosynthèse interne* ont le grand avantage de permettre la suture primitive qui transforme le foyer ouvert en foyer fermé. Dès lors, la fracture évolue comme une fracture protégée, à l'abri des infections et réinfections externes. Si la suture primitive échoue, la fixation métallique tolère très bien la désunion précoce et tous les traitements habituels d'aseptisation. Rien n'est donc perdu.

La *ligature osseuse* ou *cerclage au fil* peut suffire à la contention (fractures obliques dont la longueur du trait dépasse deux diamètres). Le matériel nécessaire est bon marché et facile à trouver. Pas de perforation fragmentaire favorisant l'infection ostéomédullaire et les troubles trophiques. Le cerclage ne demande pas un support osseux d'excellente qualité et il peut être employé là où tous les autres procédés doivent être rejetés en raison de l'ostéoporose. Il est susceptible de donner une excellente coaptation (la meilleure), une réparation rapide (3 à 4 semaines pour un fémur adulte) ; il introduit dans les tissus un minimum de corps étranger. La ligature

est simple, facile à exécuter, élégante, rapide, et ne demande aucun instrument spécial.

Le cerclage *direct* n'est applicable qu'aux fractures assez obliques pas ou peu comminutives. Le cerclage *sur plaque* est moins exact, moins solide, le fil glisse facilement sur la plaque.

Le fil employé doit être résistant, souple, inoxydable, inextensible et non (ou très lentement) résorbable. Le catgut est d'asepsie douteuse, se résorbe rapidement et résiste mal à l'attaque bactérienne. Le tendon de renne est mieux stérilisé, se résorbe plus lentement et est plus réfractaire à l'attaque bactérienne ; il est extensible. Le catgut iodé ou iodochromé est bien stérilisé, moins extensible et demande un mois à se résorber ; il peut servir pour les petits os en foyer aseptique. La soie et le lin favorisent l'infection par leur porosité. Le crin de Florence, facilement stérilisable, est solide mais élastique ; il résiste bien aux germes septiques.

Les fils métalliques doivent être souples, résistants, inaltérables et bon marché. L'argent est cassant et donnerait du chlorure d'argent nuisible à la réparation. Le platine, l'or, le cadmium sont trop chers ; le plomb, le cuivre, l'aluminium sont peu résistants ; le magnésium est cassant. Le fer doux recuit, étamé, argenté ou doré (souple, presque incassable), le bronze d'aluminium (solide, peu oxydable, raide et difficile à manier), le cuivre rouge trempé (souple comme le plomb et presque aussi résistant que le

fer), le laiton (souple et résistant) sont très recommandables.

Pour être bien appliqué, le cercle doit être perpendiculaire à l'os. Oblique, il glisse rapidement si on ne le retient pas par une encoche profonde de l'os (traumatisme, dangers d'infection et de nécrose) et il coapte moins solidement. La torsade doit être très régulière et les deux fils doivent y prendre une part symétrique, sinon le cercle se desserre. Les os volumineux demandent un fil gros et difficile à coapter exactement et à tordre. La torsade doit être très serrée (car elle se desserre toujours un peu) d'où rupture possible du fil. Pour ne pas léser les parties molles, elle doit être engainée dans un tube de Galli (fermeture primitive impossible) ou rabattue sur le périoste, ce qui peut rompre le fil et desserre toujours l'anneau. Le fil serré coupe le périoste et est rapidement enfoui sous de l'os périostique (Flourens), son ablation en est rendue parfois pénible et la rupture au moment de l'ablation est fréquente.

Le *cerclage à la vis* nécessite l'emploi de gros fils métalliques et d'écrous saillants dans les parties molles et offensants pour elles (névralgies rebelles). Le filetage du fil est délicat (petit diamètre); la recherche de la souplesse (toujours insuffisante avec un fil aussi gros) interdit la trempe, le pas de vis est petit et peu saillant, l'écrou dérape souvent. Les lames de Desjardins ont une tige de serrage trempée et solide, elles ne sont pas moins offensantes pour les tissus mous. L'ablation du matériel est difficile

par suite de l'oxydation et du coincement des écrous. Par contre le cerclage à la vis ne se relâche qu'accidentellement et il fait une coaptation solide et précise.

La *suture osseuse* perfore les fragments, ce qui nécessite un outillage spécial et allonge l'opération. Elle transfixe la moelle (médullite aiguë, médullite atténuée avec gros cals) et favorise l'hypotrophicité (ostéite raréfiante). Les meilleurs modes de suture sont ceux qui nécessitent le moins de perforations.

La perforation des fragments est toujours délicate. Transversale au plan d'incision, elle nécessite l'extériorisation et de grands décollements. Parallèle au plan d'incision elle rend le passage du fil pénible. Le moindre phénomène de levier dans le perforateur rompt la mèche. Le tunnel foré est toujours plus large que le fil car on ne peut se servir de mèches assez fines (solidité insuffisante, absence d'œilleton pour ramener le fil, nécessité du passage à double du fil ramené), d'où insinuation fatale de la moindre infection jusqu'à la moelle. La solidité de la suture simple est toujours insuffisante, ce qui a conduit aux sutures complexes, longues, difficiles qui ne peuvent non plus se passer de contention externe. Les phénomènes de levier dont le fil est la résistance sont faciles et les ruptures fréquentes. Les tunnels doivent être forés en tissu sain, ce qui est l'occasion d'une diffusion éloignée de l'infection et de l'hypotrophicité ; la contention est d'autant plus mauvaise que les tunnels sont plus éloignés l'un de l'autre.

Les difficultés et les inconvénients de la torsade subsistent.

Le seul avantage réel de la suture osseuse est le maintien plus ou moins exact et large du contact des fragments, ce qui rend impossible l'interposition fibro-musculaire. Ce résultat certain, la facilité relative de la suture, l'outillage réduit qu'elle nécessite lui ont donné une extension regrettable, car c'est à son emploi inconsidéré qu'il faut attribuer le discrédit du traitement opératoire des fractures récentes fermées. Il faut la bannir du traitement des fractures diaphysaires. Ses applications les plus intéressantes sont la suspension des fragments inférieurs après résection du coude et de l'épaule, le cerclage central d'Alglave et la suture de la rotule. La suspension après résection n'empêche pas la mobilisation de la néarthrose, elle évite le membre ballant. La suture de la rotule permet seule la reprise précoce de la fonction active du genou, le cerclage ne la permet pas.

L'*enchevillement transversal ou oblique*, plus long que le vissage direct des os, n'en a pas la solidité et la précision. Par contre il peut employer un matériel organique résorbable (os décalcifié, os mort) ou non (ivoire), greffable (os dépériosté) ou au moins capable de vie ralentie avec nécro-résorption lente et remplacement parallèle par de l'os nouveau. Le forage du tunnel a tous les inconvénients de la perforation des os en milieu septique. Une cheville trop grosse peut amener l'éclatement longitudinal ; trop petite

elle ne tient pas et sert de charnière aux mouvements angulaires.

L'enchevillement transversal ou oblique est cependant recommandable pour les épiphyses et les os courts ; il donne d'excellents résultats dans les pseudarthroses du col du fémur (greffe osseuse de Pierre Delbet). Dans les fractures récentes le vissage direct, plus simple, plus facile, plus rapide, est préférable. L'enchevillement transversal est à rejeter dans les fractures diaphysaires parce que pénible et incapable de maintenir la coaptation : les déplacements angulaires sur la cheville métallique comme charnière sont vite inévitables ; seul l'enchevillement double serait solide.

L'enchevillement *longitudinal central* ne perfore pas les fragments et permet l'ostéosynthèse à distance. La cheville doit s'introduire exactement dans un canal pas forcément cylindrique. Son introduction est difficile et conduit au tiraillement des parties molles. Ce n'est que par hasard que la réduction est exacte, le décalage est souvent exagéré par l'accommodation du canal médullaire sur la cheville. Le maintien de la réduction du décalage est loin d'être certain, la torsion se reproduit sur les chevilles trop petites. La cheville ferme le canal médullaire, ce qui expose aux accidents d'ostéomyélite en cavité close. Elle irrite la moelle amènant, par propagation de cette irritation au périoste (Ollier), un cal volumineux qui entoure le matériel de prothèse d'une masse épaisse. Cette exubérance peut être une indication à l'extrac-

tion de la cheville ; cette extraction est longue, difficile et très agressive. Les gros cals adhèrent souvent aux muscles voisins ; ils restent parfois longtemps douloureux. Ce sont surtout les chevilles d'ivoire et les chevilles métalliques qui irritent la moelle. Aussi ne faut-il employer que les chevilles osseuses vivantes, c'est alors une greffe centrale qui ne doit être tentée qu'en milieu sûrement aseptique. L'enchevillement *longitudinal latéral* n'est intéressant lui aussi que comme greffe osseuse. Ne fermant pas le canal médullaire la greffe latérale semble pouvoir être employée même dans les cas où l'asepsie est incomplète.

Engainement des fragments. — L'adaptation précise des gaines rigides est difficile ; elles sont souvent incapables de maintenir la réduction du décalage. Elles doivent être serrées à bloc et s'étendre loin sur les os, étranglant le périoste et supprimant les vaisseaux qui lui apportent la circulation principale. Le périoste meurt souvent et sous lui se forme une large escarre osseuse superficielle. Dans l'engainement à vis les écrous volumineux et saillants sont agressifs pour les parties molles. Les tubes ou gouttières à vis perpendiculaires enfoncent leurs pointes dans l'os. Le placement des gaines est toujours pénible ; même perforées elles rendent le drainage illusoire. L'enlèvement du matériel d'ostéosynthèse est impossible et on a dû, parfois, refracturer l'os pour l'extraire. L'unique avantage de l'engainement est de diriger la prolifération osseuse ; les

parties molles ne peuvent contracter que des adhérences limitées avec le cal.

L'*agrafage des fragments*. — Les agrafes, courtes, s'appuient seulement sur les extrémités fragmentaires, région où l'ostéoporose post-traumatique sera maximum. Cet appui est souvent insuffisant et il favorise d'autant plus les troubles trophiques qu'il se fait plus près du foyer. La contention est toujours insuffisante et souvent illusoire, les fragments jouent sur l'agrafe comme charnière. L'angulation des fragments fausse l'agrafe, la brise, l'énuclée ou fissure l'os. Les dentelures des pointes ne servent à rien car l'os n'est pas élastique comme le bois tendre.

L'agrafage est d'une exécution difficile et nécessite l'emploi du davier de Dujarier avec porte-agrafe pour être correct et rapide. Il demande l'emploi d'une mèche de calibre bien approprié, deux tunnels exactement parallèles, perpendiculaires à l'os et à bonne distance. Si les trous sont trop larges l'agrafe joue, s'ils sont trop étroits les diaphyses éclatent ; s'ils ne sont pas parallèles et à bonne distance, l'agrafe se fausse sous le marteau, se tord ou se casse ; s'ils sont trop rapprochés il se produit un diastasis interfragmentaire, s'ils sont trop éloignés les fragments éclatent.

L'agrafage des diaphyses ne peut jamais se passer de contention externe et il faut réserver ce mode d'ostéosynthèse aux épiphyses et aux os spongieux. Le vissage simple est alors préférable.

Le *vissage simple des os* ou *vissage direct des fra-*

gments est un excellent mode d'ostéosynthèse à la condition d'être exécuté avec des vis appropriées et d'être réservé aux os spongieux et aux épiphyses. Les vis à bois à pointe en forme de foret peuvent souvent être enfoncées sans forage préalable, ce qui réduit les manipulations opératoires au minimum. Longues, les vis sont solides ; à grosse tête et à fort pas de vis elles coaptent bien les fragments. Leur volume est relativement faible, leur ablation est simple. Elles n'échappent pas aux reproches faits à la perforation osseuse, mais pour les os courts et les épiphyses qui ne peuvent être cerclés nous n'avons, actuellement, rien de mieux.

Le vissage direct des diaphyses n'est pas à recommander. Pour être correct il doit s'inspirer de la pratique des travailleurs sur métaux (forage et taraudage) ce qui prolonge l'opération et multiplie l'outillage. Si le trajet de la vis est trop large elle ne tient pas ; s'il est trop étroit elle se grippe sous le tournevis et se rompt au ras de l'os. Pour être solidement posées les vis doivent transfixer la moelle et les deux compactes de l'os, ce qui est très agressif et plein de dangers en milieu infecté.

Le *boulonnage direct des fragments* est le meilleur et le plus solide des enchevillements. Il est capable d'assurer une bonne coaptation et une bonne contention s'il est double (pour éviter les mouvements sur charnière) et assez serré (éclatement possible de l'os). La pose des boulons est difficile, longue et demande de grands délabrements des parties molles

(double incision). L'extraction est encore plus difficile (rouille) et nécessite aussi la double incision. Le procédé est très agressif pour la moelle et l'os, il peut être employé sur les os courts et les épiphyses. Mais, dans ces cas, le vissage direct, beaucoup plus simple, pas plus agressif, est préférable.

Le *clouage des fragments* à la Cantas est une fantaisie. Le clouage à la Lambotte est précieux dans les fractures parcellaires quand il importe de conserver les petits fragments. Son indication de choix est la fixation des petits fragments de surface articulaire (chasser le clou dans la profondeur du fragment).

Le *vissage sur plaque* ou *prothèse métallique perdue* est un excellent moyen d'ostéosynthèse réalisant une bonne coaptation et une contention solide qui, souvent, ne nécessite pas le secours d'un appareil externe. Le placement des vis demande le forage et le taraudage préalables (diaphyses), ce qui prolonge l'intervention et multiplie les chances d'infection. Les vis sont agressives pour l'os et pour la moelle dans laquelle leur pointe arrive toujours. Le tube diaphysaire a des parois minces et toute vis vraiment solide devrait traverser l'os de part en part. Il est difficile d'adapter exactement les plaques à la surface osseuse surtout dans les régions métaphyso épiphysaires ; des pinces modelantes spéciales sont nécessaires. C'est cependant dans les fractures métaphysodiaphysaires que le placage vissé trouve ses indications de choix : le cerclage sur plaque ne serait pas

solide, le vissage direct est parfois impossible ou insuffisant.

Le boulonnage sur plaque est une complication inutile. Le cerclage sur plaque au fil cylindrique est excellent mais il glisse sur les plaques de Lane et de Lambotte et superpose deux épaisseurs de métal dont une torsade. Le cerclage à la vis sur plaque est solide mais les écrous sont trop agressifs pour les parties molles.

Le *placage à distance*, souvent exécuté dans les pertes de substance et les racourcissements de la pratique civile, a été conseillé par Le Fur et Paul Delbet dans les pertes de substance par projectile de guerre. Associé à la greffe osseuse quand on doute de la puissance ostéogénétique des fragments il permet de récupérer une certaine longueur du squelette. Ce résultat est surtout intéressant au membre inférieur mais il peut l'être à l'avant-bras et même à l'humérus : tout raccourcissement notable d'un segment osseux entraîne la nécessité d'une réadaptation fonctionnelle qui ne va pas sans incapacité temporaire ou permanente. La guérison avec raccourcissement n'est qu'un pis aller.

Certaines fractures de guerre présentent d'emblée une importante perte de substance. Il paraît intéressant de savoir si la greffe osseuse immédiate est possible, c'est ce que nous allons rechercher dans le chapitre suivant.

CHAPITRE III

L'ostéosynthèse à distance avec greffe osseuse ; ses applications à la chirurgie de guerre précoce

L'ostéosynthèse tardive à distance donne parfois des résultats intéressants dans les fractures de guerre fermées par première ou seconde intention. Les champignons d'os nouveau qui naissent des fragments replacés en bonne direction marchent l'un vers l'autre et se soudent. Paul Delbet a pu récupérer ainsi 6 centimètres de fémur.

Il semble qu'il ne faille pas trop attendre de la régénération osseuse dans les vieux foyers de fracture qui n'ont pu se consolider. La plupart des chirurgiens associent la greffe à l'ostéosynthèse à distance, c'est une bonne précaution et une sécurité.

Le Fur, Nové-Josserand (1915), Mauclaire (1916), Michon, Dujarier, Cotte, Bérard (1917), Delagénière (1916 et 1917) ont employé la greffe osseuse dans la réparation tardive des pertes de substance osseuse chez les blessés de guerre. La cranioplastie est le procédé de réparation cranienne qui tend à s'imposer.

Albee (1914), devant la fréquence des accidents qu'il attribuait au matériel d'ostéosynthèse (suppuration, élimination, ostéite raréfiante), remplaça la plaque métallique par un greffon osseux implanté dans une saignée creusée sur les fragments mis au contact. Barnes (1914) réalisa la greffe osseuse immédiate dans un cas de fracture comminutive ouverte du tibia et du péroné. L'astragale énuclée par le traumatisme, épluchée et reposée ne s'élimine pas toujours. Tanton (1917) a fait l'ostéoplastie cranienne immédiate comme dernier temps de l'intervention précoce (suture primitive). Cette tentative heureuse fait espérer le succès de la greffe osseuse primitive dans les pulvérisations ostéopériostiques des membres. Il semble qu'il y ait mieux à faire que rapprocher les fragments, raccourcir le membre et les muscles, léser l'esthétique et la capacité professionnelle. Dans les pulvérisations osseuses la toilette chirurgicale est facile et plus complète. C'est le seul genre de fracture complète qui permette l'ablation en bloc du foyer traumatique, il n'y a pas d'esquilles ni de périoste à ménager. Les chances de succès de la suture primitive sont donc maximum, la réunion d'emblée est la règle.

Ollier, Poncet, Pétroff, etc. Le Calvé, Cruet, Desjardins, ont d'ailleurs montré que la greffe peut réussir malgré la suppuration. Albee et Heitz-Boyer ne sont pas loin de prétendre qu'une légère infection favorise la greffe osseuse. Legrand nous a fait connaître l'auto-stérilisation des plaies de guerre traitées

chirurgicalement et réunies primitivement. Le drainage n'est pas fatal au transplant ostéopériostique sensible surtout au dessèchement total et à l'infection aiguë.

Le premier cas de transplantation libre des os est dû à Mac Even (1878). Ollier croyait à la greffe vraie de l'os transplanté. Rehn, Lœven, Barth, Axhausen, Lobenoffer, Sultan, pensent que le périoste seul se greffe et que l'os se nécrose et se résorbe lentement devant l'os nouveau sécrété par le périoste : la greffe d'os total serait une greffe de périoste sur tuteur osseux. Streissler, Frangenheim, croient que l'os transplanté meurt tandis que la moelle et le périoste survivent, se vascularisent et donnent, le périoste surtout, de l'os nouveau qui se substitue progressivement à l'os ancien. Pour Murphy le périoste a un rôle secondaire.

La greffe vraie, rarement observée d'abord (Ollier, Frankemsten), est devenue moins exceptionnelle et il semble y avoir quelquefois survie réelle, soudure aux fragments, réparation de fractures du greffon (radiographie, constatations opératoires). L'os dépourvu de périoste peut aussi se greffer, et Pierre Delbet en a donné ces dernières années de nombreux exemples (enchevillement du col fémoral pour pseudarthrose). Pour d'autres la vie vraiment active est très rare et le greffon dépériosté ne sert que de conducteur à la régénération périostique, d'excitant de l'ostéogénèse.

Lexer, Bauer, Kuttner (1910), ont réussi la transplantation d'os et d'articulations de cadavres ou de

membres amputés. Parfois le prélèvement du greffon a été tardif (onzième heure), souvent il a été conservé plusieurs jours à la glacière. Pour certains, l'os en vie ralentie s'éveille et se greffe au moins dans son périoste ; pour d'autres, il ne sert que de conducteur à la régénération osseuse et de réserve de substance.

Kausch a greffé un os dévitalisé (dépouillé de moelle et de périoste, traité par l'alcool-éther et bouilli). La soudure du greffon aux fragments fut parfaite. Les coupes histologiques montrèrent la destruction progressive de l'os et son remplacement par de l'os nouveau produit par le périoste régénéré sur toute la surface de la greffe. Dupuy de Frenelle réintègre parfois les grandes esquilles libres des fractures de guerre après les avoir traitées par l'eau phéniquée ou bouillies.

Quelques chirurgiens ont greffé de l'os animal chez l'homme. Lexer (1 cas) et Tomita (2 cas) ont observé des succès.

Il faut donc distinguer d'après l'*origine de la greffe libre*, la greffe hétéroplastique, la greffe homoplastique et la greffe autoplastique.

1° *Greffe hétéroplastique* (Lexer, Tomita). — Le greffon est prélevé sur un animal (singe, veau, etc.) et transporté sur le champ dans le lit qu'on lui a préparé. Il semble logique de s'adresser à l'animal le plus voisin de l'homme dans la série. L'Orang d'Angola (Simia troglodytes, Lin) serait (Lamarck) beaucoup plus voisin de l'homme que l'Orang des Indes

ou Orang-outang (Simia satyries, Lin). Lexer a étudié la possibilité de modifier au préalable et par l'alimentation le sérum et les albumines des animaux : un fémur de lapin a vécu trois mois sous la peau du dos d'un chien préparé, il s'est rapidement nécrosé sur le chien témoin. L'expérience avec un lapin préparé eût été plus intéressante.

On ne connaît que trois cas de succès de la greffe hétéroplastique, tous chez l'enfant ou l'adolescent. Ces faits positifs sont très intéressants, mais le nombre des insuccès doit faire rejeter la greffe d'origine animale comme trop incertaine. Placé au milieu d'humeurs de formule très différente, le greffon ne peut s'adapter : il meurt et devient un corps étranger qui est éliminé ou rapidement résorbé.

2° *La greffe homoplastique* emprunte son greffon à un autre individu de la même espèce. Ses chances de succès sont bien plus grandes : le greffon est toujours toléré, en milieu aseptique tout au moins ; il se greffe peut-être quelquefois vraiment, il vit le plus souvent d'une vie ralentie. Même mort il sert de tuteur à la régénération osseuse. Il semble qu'il soit recommandable de choisir un donneur de même race, de même sexe, de même âge, de même type physique, fonctionnel et pathologique, de la même famille.

3° Dans la *greffe autoplastique* le sujet lui-même fournit le greffon. Les chances de succès sont maximum : le greffon se retrouve dans les humeurs auxquelles il est adapté. Il semble qu'il existe une

formule physico-chimique, substratum de l'individualité, du « moi » fonctionnel. Au-dessus de cette formule se trouvent les formules de famille, de conditions de vie et de type, de race, d'espèce, de genre, etc.

D'après la *composition du greffon* il faut considérer la greffe d'os total, la greffe d'os dépériosté, la greffe privée de périoste et de moelle centrale et la greffe ostéopériostique.

1° La *greffe d'os total* (périoste, moelle et tissu osseux) utilise l'aptitude de toutes les parties du squelette à la greffe. Toutes peuvent se greffer et il semble que l'ordre décroissant de l'aptitude soit : périoste, os, moelle. S'il y a suppuration la moelle meurt, l'os se nécrose en partie, le périoste et l'os qui lui est sous-jacent se greffent souvent (Ollier).

2° La *greffe d'os dépériosté* a donné des succès à Murphy et de brillants résultats à Pierre Delbet. Pour Axhausen l'os dépériosté s'élimine en entier à la moindre suppuration. Les chances de succès sont d'autant plus grandes que le contact du greffon avec les fragments et les parties molles est plus large et plus intime.

3° La *greffe d'os dépériosté et privé de moelle centrale* peut réussir, l'expérimentation et quelques succès chez l'homme le prouvent. Le greffon est à la merci de la moindre suppuration. Le contact avec les parties molles et les fragments doit être intime et large et réaliser la situation des petites esquilles

libres et dépériostées des foyers de fractures comminutives fermées.

4° La *greffe ostéopériostique* (Ollier) a donné de très beaux résultats entre les mains de Delagénière et ses adeptes. Elle comprend la totalité de cette zone ostéopériostique qui montre les plus hautes propriétés régénératrices. Elle est d'un volume minimum et s'il y a suppuration les séquestres seront petits et plus facilement éliminables ou extirpables. La large surface de contact intime avec les parties molles et les fragments assure le maximum de chances de rétablissement rapide de la circulation. La régénération osseuse est active, la guérison rapide, l'adaptation fonctionnelle excellente.

Les greffes de *périoste seul* ou de *moelle seule*, peut être possibles (animaux jeunes) sont trop fragiles pour qu'on puisse les utiliser chez l'homme.

D'après *l'état du greffon* on distingue la greffe d'os vivant, la greffe d'os en vie ralentie, la greffe d'os cadavérique et la greffe d'os dévitalisé.

1° Dans la *greffe d'os vivant* le greffon, arrosé de sérum chaud pendant sa libération, recueilli dans des compresses imbibées du même liquide, est rapidement transporté dans le lit qu'on lui a préparé, de nouveau arrosé de sérum et fixé. Ce mode présente le maximum de chances de succès.

2° Le *greffon en vie ralentie* est prélevé le plus tôt possible après la mort ou l'amputation, placé dans le liquide de Ringer-Locke chloroformé (ou tout autre liquide semblable) et mis à la glacière. Ce mode de

greffe, s'il était déclaré certain, serait d'une exécution facile en temps de guerre ; ses chances de succès nous paraissent peu nombreuses.

3° Le *greffon d'os cadavérique* est prélevé plus ou moins tôt après le décès ou l'amputation, placé dans le sérum et mis en place. En vérité nous ne savons pas quand la mort cellulaire osseuse est réelle. Il est possible qu'un pareil greffon soit encore en vie latente. L'os est un tissu à mort cellulaire lente.

4° La *greffe d'os dévitalisé* et stérilisé emploie un matériel mort, traité par l'alcool, l'éther et bouilli ou autoclavé. Les chances de greffe vraie sont nulles ; l'os est en général bien toléré et peut se souder aux fragments. Ce mode de prothèse, très souvent employé dans les réparations craniennes, exciterait la prolifération osseuse.

Quel est le *devenir de ces greffes libres* ? *L'os vivant* semble avoir quelques chances de survie réelle qui, ralentie pendant quelque temps, reprend progressivement sa forme normale. Cette continuation de la vie tissulaire est loin d'être la règle ; elle est fonction de la formule humorale, de la rapidité et de l'étendue de la prolifération vasculaire destinée à rétablir la circulation dans le greffon, de la surface de contact avec les parties molles et les fragments osseux, de la structure des tissus avec lesquels ce contact se fait, du volume de la greffe, de la résistance de ses cellules à la mort.

Plus souvent le périoste se greffe seul ou est rapidement remplacé par un périoste de néoformation

venu des fragments par prolifération périostique ou des tissus mous voisins par transformation. La moelle entre en vie ralentie, reçoit des vaisseaux néoformés trop peu développés ou arrivés trop tard et elle se sclérose. Il se fait sous le périoste greffé (ou sous le néo-périoste) de l'os nouveau qui remplace de proche en proche l'os ancien, lequel se nécrose, se liquéfie et cède la place progressivement. Sultan (1902) et Tavernier (1914) ont donné de bonnes descriptions histologiques de ce processus : l'os nouveau avance, l'ancien recule ; il semble se faire une cytolyse donnant des matériaux résorbés ou peut-être utilisés sur place. Ces digestions locales ne sont pas rares dans la série animale.

L'état de vie ralentie avec nécrose consécutive n'empêche pas la greffe de jouer son rôle de prothèse idéale passagère, de se souder aux fragments, de se réparer si elle se fracture, de s'adapter au travail à fournir par addition circonférencille d'os nouveau. Le greffon s'est revascularisé et même quand il a l'aspect gris noirâtre il saigne encore sous la curette : les néo-vaisseaux ont envahi la moelle centrale et celle des trabécules et canaux de Havers. La moelle vit donc mieux que le tissu osseux. Les muscles prennent des adhérences sur l'os nouveau ou ancien (ils en prennent même sur l'ivoire) ; la fonction se rétablit avant le remplacement total du greffon. Tandis que le rôle prothétique de la greffe diminue l'os nouveau augmente et l'un compense l'autre.

S'il y a suppuration la greffe peut être éliminée en

totalité : le périoste n'a pas eu le temps d'adhérer aux parties molles voisines et d'en recevoir des vaisseaux néoformés. Seule la suppuration aiguë entraîne la séquestration totale. Avec une infection atténuée et se faisant en cavité libre (drainage) l'adhérence du greffon aux parties molles peut encore se faire. La face dépériostée de la greffe s'infecte et il se fait là une nécrose plus ou moins profonde qui donne un séquestre. Mais sous ce séquestre une partie de la corticale osseuse reste vivante. Elle se recouvre, par bourgeonnement des éléments des canaux de Havers et des espaces intertrabéculaires, d'un néopérioste et la régénération osseuse se fait. L'ablation tardive du séquestre, le curettage osseux fermeront la fistule osseuse si cela ne se fait spontanément.

Dans la *greffe d'os dépériosté* les adhérences vasculaires sont possibles : les vaisseaux néoformés s'insinuent dans l'orifice des canaux de Havers et la moelle centrale. Un périoste néoformé recouvre bientôt le greffon : il résulte de la prolifération cylindrique de celui des fragments ou de la transformation des parties molles environnantes. Le tissu osseux peut vivre vraiment ; le plus souvent le néopérioste donne de l'os nouveau qui remplace l'ancien suivant le processus décrit plus haut.

Le greffon d'os dépériosté est très sensible à l'infection et dans le cas de suppuration l'élimination est presque fatale (Axhausen). Ollier a montré qu'un os dénudé se nécrose quand il s'infecte ou se dessèche. La moelle est très sensible à l'infection et

c'est, dans le cas présent, l'élément le plus greffable, celui qui seul peut entrer en vie ralentie aseptique.

L'os en vie ralentie semble avoir peu de chances de revenir à la vie réelle après sa greffe. Il peut continuer sa vie ralentie aseptique, se recouvrir d'un néopériosteet subirle processus de nécro-résorption parallèle à la production d'os nouveau. La sensibilité à l'infection est très marquée ; le processus de remplacement est plus lent, ce qui retarde le résultat définitif. L'os que nous avons appelé cadavérique se comporte pareillement, il semble bien en vie ralentie.

L'os dévitalisé ne se greffe jamais vraiment mais il peut se souder solidement aux fragments qu'il unit. Un néopériosteseforme autourde lui et le processus connu commence et continue jusqu'à disparition du greffon et adaptation complète de l'os néoformé (Kausch). Mais, fait essentiel, la résorption est beaucoup plus lente que celle de l'os vivant (Frangenheim), surtout s'il est périosté : le résultat définitif est donc tardif.

En conclusion le greffon hétéro,homo ou autoplastique, total ou dépériosté, vivant, en vie ralentie ou dévitalisé, a toujours des chances de bon résultat. Le maximum de chances est donné par le greffon autoplastique vivant ostéopériosté.

Le succès vrai de la greffe est rare. Le plus souvent il y a vie ralentie, résorption, secrétion d'os nouveau de remplacement. Ce processus est lent, le résultat définitif est tardif. La greffe libre traverse toujours un moment critique pendant lequel les par-

ties molles voisines,la moelle et le périoste des fragments poussent des vaisseaux néoformés dans le greffon. S'il y a suppuration ce moment peut être fatal, c'est ce qui nous conduit à préférer la *greffe pédiculée* qui le supprime.

Le pédicule est permanent ou temporaire. Il est cutanéo-périostique, musculo-périostique, ou seulement périostique. Les greffes pédiculées, conseillées dans la réparation des brèches crâniennes (Cazin, Le Fur, etc.), ont été recommandées avant la guerre par Reichel, Hahn, Hutington, Nové-Josserand, etc.

Technique générale de la greffe osseuse

1° **Greffes pédiculées.** — a) *Pédicule temporaire* (Reichel, Nové-Josserand, etc.). — C'est une greffe à l'italienne. Le greffon cutanéo-ostéo-périostique est pris sur l'un des fragments osseux, les deux à la fois, un os voisin (péroné pour le tibia), un os éloigné (tibia du côté opposé), etc. Le pédicule, assez long, permet d'amener la greffe en bonne place sans tiraillements. Celle-ci est soigneusement coaptée et fixée par cerclage ou insinuation de ses extrémités osseuses dans le canal médullaire des fragments. Deux ou trois semaines après on sectionne le pédicule.

Le greffon peut être emprunté à un autre individu qui vivra accolé au récepteur pendant tout le temps nécessaire : c'est la *greffe siamoise* (Laurent, 1917).

b) *Pédicule permanent.* — Aucune section secon-

daire n'est nécessaire. On dispose le pédicule convenablement et fait toutes les sutures possibles. Lotheissen emploie deux lambeaux opposés à pédicules obliques. Mueller prélève le greffon sur un fragment et fait le glissement. Les greffes par torsion du pédicule, par dédoublement longitudinal, par transplantation latérale sont possibles. Dans l'opération de Hahn-Hutington le péroné, dans sa moitié (refente longitudinale) ou sa totalité (conserver 5 centimètres de l'extrémité inférieure) est passé à travers la masse des muscles de la loge antéro-externe de la jambe et fixé sur le tibia.

Le greffon est cutanéo-ostéo périostique, musculo-ostéo-périostique ou ostéopériostique. Il est recommandable de ne pas tordre à bloc le pédicule et de ne pas le tirailler afin de ménager toute la circulation. Le greffon ostéopériostique a une circulation réduite.

2° **Greffes libres.** — Le greffon est constitué par une côte (8e ou 9e), un fragment d'omoplate, la crête iliaque, le grand trochanter, le péroné (en totalité ou dédoublé longitudinalement) du même côté ou du côté opposé, etc. et surtout la crête et la face sous-cutanée d'un tibia sain. Il est fixé par un enchevillement dans le canal médullaire des fragments, posé dans la perte de substance, fixé latéralement entre les deux fragments. Albee l'insinue à frottement dur dans deux saignées latérales creusées sur les fragments. La greffe latérale est maintenue en place par simple suture des parties molles, vissage, cerclage

ou suture. Walther fait le dédoublement longitudinal de l'extrémité des fragments et la transposition des deux greffons qu'il fixe par suture-cerclage. Delagénière entoure quelquefois les extrémités fragmentaires avec la greffe ostéopériostique brisée en chapelet. Codivilla dispose ses greffes ostéopériostiques en douves de tonneau.

Choix du procédé de greffe dans les fractures de guerre. — Lorsque le foyer est devenu réellement aseptique tous les procédés sont applicables. Dans la greffe immédiate au stade préinfectieux il faut, si possible, s'adresser au pédicule permanent ou temporaire : le greffon va peut-être avoir à se défendre contre l'infection, il faut le laisser armé pour la lutte. Dans la greffe libre on évitera les procédés agressifs pour les fragments et ceux qui augmentent la surface osseuse dénudée. Lorsque l'un des fragments est très long il peut fournir la greffe mais il sera prudent de la prélever loin du foyer. Il n'y a guère que le tibia, dans son fragment supérieur qui pourra fournir cet effort. Les os fracassés par le projectile sont contusionnés dans presque toute leur longueur : ils donnent en général un mauvais greffon. En principe la greffe sera constituée par un demi-péroné et surtout par la crête et la face sous-cutanée du tibia. Il faut proscrire la fixation par enchevillement central et les procédés d'Albee et de Walther. Le cerclage à la Delagénière ou à la Codivilla gênent le drainage qu'il faut toujours prévoir. Le procédé de choix semble être la greffe latérale.

CHAPITRE IV

Le cerclage par la méthode de Parham Observations

La méthode de Parham est un cerclage exécuté avec une lame d'acier doux. Décrite en 1916 elle est restée ignorée en France jusqu'au jour où Tanton vit chez Gentile le matériel et l'instrumentation qu'elle nécessite. Sa simplicité, son élégance, sa facilité, ses qualités de coaptation et de solidité la firent immédiatement admettre par Tanton qui l'enseigna et la répandit. C'est chez lui que Tuffier, Depage, Alquier, Derache, Bailleul, etc. l'ont vue ; c'est Alquier qui nous l'a enseignée.

Bailleul a le premier fait connaître ses résultats (Réunion médico-chirurgicale de la XX[e] région, 10 novembre 1917). Tanton a fait connaître les siens et a émis ses idées sur l'ostéosynthèse immédiate dans les fractures de guerre à la Réunion médicale de la IV[e] armée (décembre 1917) et à la Société de Chirurgie de Paris (20 janvier 1918) ; il va faire

paraître un article (*la Presse médicale*, 1918) sur la technique (1).

Technique générale de l'ostéosynthèse par la méthode de Parham

M. Tanton a envoyé à *la Presse médicale* un article sur ce sujet, nous lui ferons de larges emprunts (2).

Instrumentation. — Elle comprend :

1° La *lame de ligature de Parham* en acier doux (fig. 1 et 2) mesurant 18 centimètres de long, 4 millimètres de large et 1/3 millimètre d'épaisseur. L'une des extrémités, étalée, porte une fenêtre étroite et transversale de 4 millimètres de long, l'autre une fenêtre longitudinale de 5 millimètres. Très malléable cette lame s'adapte à merveille sur les accidents de surface des os et la manipulation en est aisée.

Les petits os (radius, cubitus, clavicule) se trouvent mieux de l'emploi de lames moins longues e plus étroites.

2° Le *serre-nœud de Parham* (fig. 3 et 4) dont l'extrémité de la tige filetée porte un crochet mousse des-

---

1. MM. Masson et Cie ont bien voulu mettre à notre disposition plusieurs clichés de figures ayant paru dans les *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie* et *la Presse médicale*, nous les remercions bien vivement.

2. M. Tanton a bien voulu nous autoriser à lire cet article avant qu'il ait paru, MM. Masson et Cie ont accepté de nous envoyer une épreuve avant la date fixée pour l'impression définitive; nous les remercions bien vivement.

tiné à amener la lame de ligature accrochée par la fenêtre de sa petite extrémité. L'extrémité de l'instrument est taillée en double biseau et la tige filetée est mue par un volant-écrou.

3° Le *passe-lame de Tanton* qui se fait suivant deux types. L'un est « destiné aux diaphyses de petites dimensions : humérus, radius, cubitus ; il a la forme d'une aiguille de Deschamps gauche. L'autre est destiné aux grandes diaphyses ; il a la forme d'une aiguille de Doyen ». L'extrémité de ces passe-lames est mousse et munie d'un crochet semblable à celui de la tige du serre-nœud (fig. 5 et 6).

Technique

Premier temps. — *Passage de la lame autour des fragments.* — Le passe-lame contourne les fragments en gardant rigoureusement le contact osseux. La lame est accrochée par sa petite extrémité sur le bouton terminal et ramenée par un mouvement doux et régulier. Pour éviter qu'elle accroche sur l'os il est bon de rabattre à la pince sa partie terminale de façon qu'elle s'appuie sur l'aiguille du passe-lame (fig. 7 et 14).

Quand les fragments sont disloqués en épaisseur et désaxés ils ne répondent plus à la courbure des passe-lames qui butent sur l'os au cours de leur cheminement. Il est pratique de passer alors la lame souple en plusieurs fois en commençant par le fragment le plus profond. En supprimant momentanément la traction et exagérant les déplacements laté-

Fig. 1. — Lame à ligature de Parham
(Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et Cie)

Fig. 2. — Lame à ligature de Parham
(détail des extrémités, grandeur naturelle)

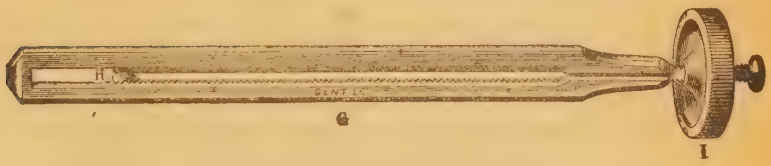

Fig. 3. — Serre-nœud de Parham
(Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et Cie)

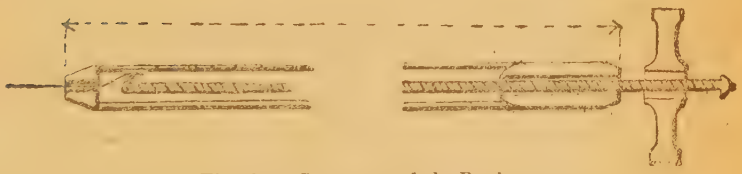

Fig. 4. — Serre-nœud de Parham
(coupe en demi-grandeur)

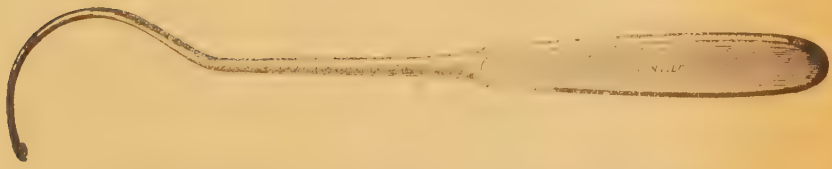

Fig. 5. — Passe-lame de Tanton pour grandes diaphyses
(Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et Cie)

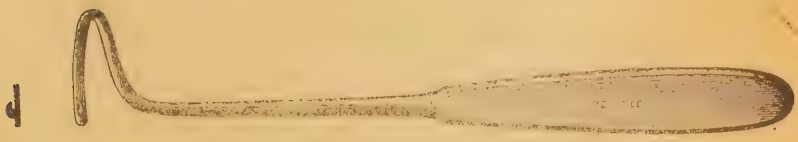

Fig. 6. — Passe-lame de Tanton pour petites diaphyses
(Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et Cie)

raux et antéro-postérieurs on éclaire le foyer et facilite l'opération.

Deuxième temps. — *Ligature et serrage.* — La petite extrémité de la lame est passée en nœud coulant dans la fenêtre transversale de la grosse extrémité (fig. 8 et 15). Puis elle est engagée dans la fente terminale du serre-nœud et accrochée au bouton de la tige filetée.

La réduction du chevauchement est alors complétée (traction manuelle ou traction continue). Lorsque le membre a repris sa longueur on tourne le volant-écrou dans le sens des aiguilles d'une montre : le nœud coulant se serre, les déplacements latéraux et antéro-postérieurs se réduisent, les surfaces de fractures se coaptent et engrènent leurs aspérités, le décalage disparaît et finalement le trait de fracture n'apparaît plus que comme une fissure (fig. 16).

Le serrage est suffisant quand le serre-nœud, qui s'est spontanément placé vertical sur l'os, se maintient dans cette position s'il est abandonné à lui-même. Sur les petits os, il devra avoir de très légères oscillations ; sur les gros os, il devra se maintenir à peu près immobile (fig. 9).

Troisième temps. — *Arrêt de la ligature.* — Le serre-nœud vertical est saisi et rabattu dans le sens récurrent de la lame, paume de la main vers le sol. Ce mouvement doit être exécuté avec une douce fermeté, sans brusquerie ni brutalité (fig. 10 et 11). On n'a pas touché au volant, la striction n'a pas dimi-

Fig. 7. — Passage de la lame de Parham autour des fragments

Fig. 8. — Réalisation du nœud coulant

Fig. 9. — Serrage de la ligature

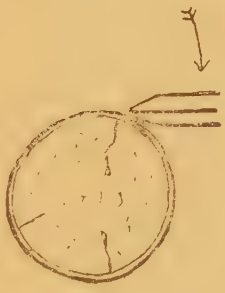

Fig. 10. — Rabattement du serre-nœud

Fig. 11. — Détail de la position du serre-nœud rabattu

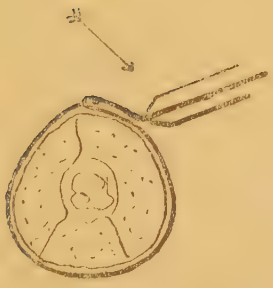

Fig. 12. — Libération de 3 cm. de lame et exagération de l'angle

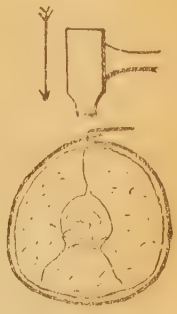

Fig. 13. — Fermeture de l'angle de réflexion au marteau

nué. Elle est au contraire augmentée par le mouvement forcé imprimé à l'instrument.

Le serrage est, pour l'instant, fixé par l'angle aigu que forme la lame réfléchie sur elle-même. Quelques tours de vis en arrière libèrent 3 centimètres de lame (fig. 17), la main appuie sur l'extrémité du serre-nœud et exagère l'angle (fig. 12). Un coup de cisaille tranche la lame à 1 centimètre de celui-ci et un coup de marteau l'applique entièrement (fig. 13 et 18).

Le procédé de Parham n'est pas plus agressif pour les fragments et les esquilles que tout autre procédé de cerclage. Il supprime la torsade du fil, les écrous des manchons et emploie un minimum de corps étranger, peu saillant dans les parties molles. Le serrage à la vis est progressif et à la fois ferme et doux. On peut l'arrêter à tout moment, parfaire la réduction et attendre l'accommodation parfaite des fragments et des esquilles les uns sur les autres. Il est très solide et le cerclage ne se desserre jamais. La traction mécanique ou manuelle (l'anesthésie générale rend celle-ci suffisante) sur le fragment distal, sa torsion, son ab ou adduction, etc. par un aide qui agit au commandement, le serrage progressif sous le contrôle de l'œil et du doigt permettent de poser le cercle sans le secours d'instruments contento réducteurs spéciaux L'opération est aisée et rapide, elle ne demande pas une longue éducation spéciale.

L'ablation de la lame de Parham est facile. Elle ne coupe pas le périoste et s'enfouit moins profondément que le fil cylindrique sous l'os périostal nou-

veau. Le serre-nœud peut servir à l'extraction : il suffit d'élargir sa fenêtre terminale, qui sert au passage de la lame allant s'accrocher sur la tige de traction, pour l'amener à permettre le passage de la grosse extrémité de la lame. L'ablation se fait alors à la vis avec une douce régularité et sans rupture toujours ennuyeuse sinon dangereuse.

Le cerclage au Parham n'est pas applicable aux épiphyses et aux os courts, ce n'est pas une méthode générale. Lorsque le serrage de la lame est trop brutal celle-ci se rompt au niveau de sa fenêtre d'accrochage. On peut supprimer ce point faible en employant un mode d'accrochage qui ne porte plus sur la fenêtre mais sur la boucle formée par la lame réfléchie sur elle-même.

Mais les serre-nœuds que l'on peut réaliser dans ce but sont plus volumineux et plus compliqués. La rupture de la lame de Parham est facilement évitée par la douceur du mouvement de la vis de serrage. Sa possibilité ne doit pas faire rejeter le procédé qui est le plus élégant, le plus précis et le plus solide des cerclages. C'est le mode d'ostéosynthèse des os longs dans leur portion cylindrique, qui est le moins nocif, le plus rapide, le plus facile à bien exécuter. Il faut simplement en préciser les indications et les modes particuliers d'application.

Le cerclage direct (fig. 19 et 20) est indiqué dans les fractures assez obliques des diaphyses lorsque le foyer est simple (fractures en biseau, fractures spiroïdes) ou ne présente qu'un petit nombre de grandes

Fig. 14. — Passage de la lame de ligature (Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et C^ie^)

Fig. 15. — Fixation de la ligature (Tanton, *la P. m.*, 1918; cl. Masson et C^ie^)

Fig. 16. — Serrage de la ligature (Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et C^ie^)

Fig. 17. — Arrêt de la ligature
(Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et Cie)

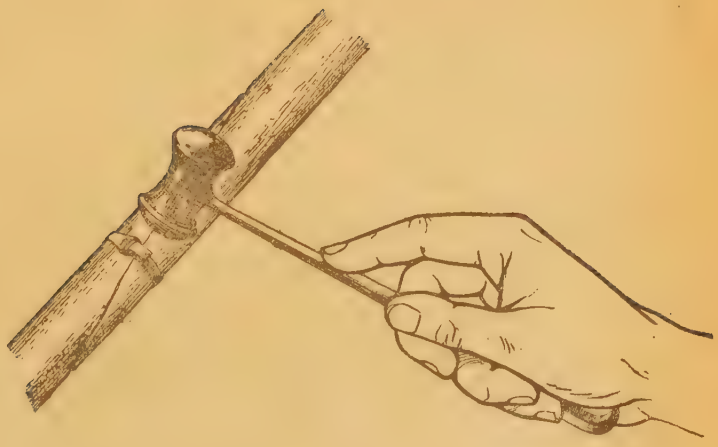

Fig. 18. — Arrêt définitif de la ligature
(Tanton, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et Cie)

esquilles conservables (*cerclage en fagot*). C'est même là l'indication de choix de la méthode de Parham et dans ces cas elle peut conduire, grâce à une large et intime coaptation, à une soudure très rapide. La reprise de la fonction peut toujours être très précoce grâce à la solidité de la contention directe. L'appareil de contention externe n'est pas indispensable et est souvent inutile sauf au membre inférieur où il est surtout un appui de marche. La lame métallique est bien tolérée et Tanton la laisse souvent en place (suture primitive ou secondaire précoce).

Lorsqu'une *grande esquille-attelle*, ou *esquille-pont* peut être conservée et qu'elle chevauche assez les fragments principaux un double cerclage direct peut parfois assurer suffisamment la contention (fig. 21). Il sera toujours possible de compléter celle-ci par un appareil externe. Si le chevauchement de l'esquille ou son volume sont insuffisants on appuiera le double cerclage sur une plaque diamétralement opposée au pont osseux (fig. 22).

La plaque employée sera une plaque de Lambotte modifiée. Elle n'est pas perforée pour le passage des vis mais porte deux petites fenêtres diagonalement opposées pour le passage des lames (fig. 23). Ainsi les cerclages sont solidement solidarisés avec la plaque. Les plaques de Lane et de Shermann sont trop saillantes et trop étroites pour s'adapter parfaitement au cerclage ; elles s'appuient sur une trop faible surface d'os pour que le cerclo-placage soit

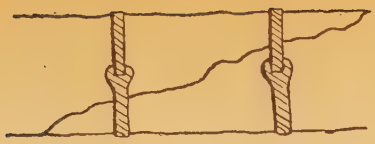

Fig. 19. — Cerclage direct simple à la lame de Parham

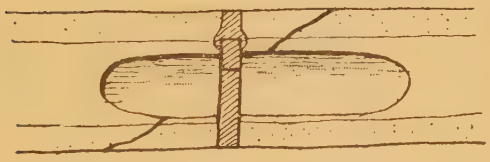

Fig. 20. — Cerclage direct à la lame de Parham avec ouverture du canal médullaire

Fig. 21.— Cerclage direct sur esquille-attelle

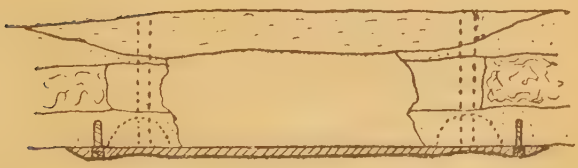

Fig. 22. — Cerclage sur esquille-pont et plaque de soutien (plaque étroite avec ailes latérales et vis-tourillon)

solide. Tanton emploie une lame à rainures transversales (fig. 24).

La plaque de Lambotte est large à sa partie moyenne, ce qui peut gêner le drainage et l'application des parties molles environnantes ; nous avons fait construire par Gentile (1) une plaque spéciale (fig. 25). Celle-ci se compose d'une tige étroite et épaisse qui s'étale aux deux extrémités en deux expansions latérales minces portant chacune une petite fenêtre pour le passage du Parham. Le métal employé est l'acier trempé à basse température. Les ailes latérales sont recuites afin de redevenir modelables à la pince modelante de Gentile et flexibles pour s'appliquer exactement sur l'os sans forcer sur le cerclage.

La plaque ci-dessus se fait en trois grandeurs correspondant au fémur ; à l'humérus et au tibia ; au radius, au cubitus et à la clavicule. La force de la tige étroite et l'étendue des ailes latérales sont adaptées à la puissance musculaire du segment de membre et au volume de l'os. La tige étroite est plus ou moins longue afin de répondre à tous les besoins (cerclo-placage sur esquille-pont, cerclo-placage à distance, cerclo-placage à distance avec greffe osseuse, cerclo-placage au contact).

Dans un autre type le nombre des ailes d'appui des cerclages est augmenté (fig. 26). Dans un troi-

1. Nous adressons à M. Gentile nos plus vifs remerciements et l'expression de toute notre reconnaissance pour les conseils techniques qu'il nous a donnés. L'instrumentation de Parham et de Tanton se trouve chez lui.

Fig. 23. — Plaque de Lambotte modifiée

Fig. 24. — Plaque de Tanton

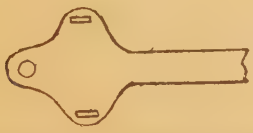

Fig. 25. — Plaque étroite à ailes simples

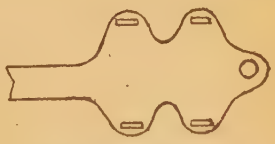

Fig. 26. — Plaques étroites à ailes doubles

Fig. 27. — Plaques étroites à ailes asymétriques

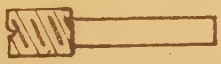

Fig. 28. — Vis-tourillon contre le décalage secondaire

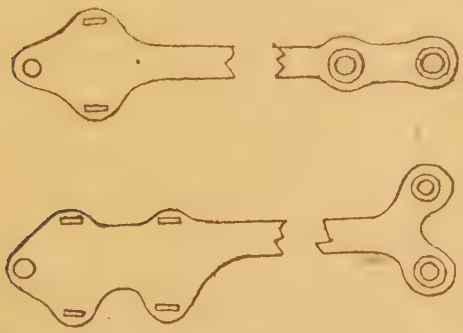

Fig. 29. — Plaques étroites pour cerclo-visso-placage des régions dia-méta-épiphysaires

Fig. 29 *bis*. — Cerclage de Parham sur plaque dans une fracture peu oblique (**Tanton**, *la Presse méd.*, 1918; cliché Masson et C^ie^)

sième type la tige étroite n'est plus axiale à la plaque mais reportée sur le côté ; les ailes sont asymétriques par rapport à elle (fig. 27).

Le cerclage de Parham sur plaque ne s'oppose pas toujours à la reproduction du décalage. Aussi avons-nous fait percer aux deux extrémités des plaques ci-dessus un orifice fileté destiné à recevoir une vis-tourillon spéciale. Cette vis-tourillon se compose d'une tête filetée dont la hauteur est égale à l'épaisseur de la plaque à ce niveau. La tête est prolongée par une tige unie dont le diamètre est égal au diamètre inférieur de l'orifice fileté. Cette tige est courte, ne doit pas dépasser l'épaisseur de la paroi du tube diaphysaire et ne pas arriver dans le canal médullaire (fig. 28).

Lorsque le cercle-placage est terminé, une mèche montée sur vilebrequin de trépan est engagée dans l'orifice de la plaque et perfore l'os, créant une voie à la tige du tourillon. Un système d'arrêt peut être placé sur la mèche afin qu'elle n'aille pas trop profondément. La vis-tourillon est mise en place avec un tournevis. Le pas de vis la solidarise avec la plaque et empêche son expulsion.

Dans les *fractures transversales des diaphyses* le cerclage sur plaque s'impose. Lorsque le trait des fractures obliques est inférieur à deux diamètres il est prudent de suivre la même pratique (fig. 29 *bis*).

Les *fractures à nombreuses et petites esquilles* demandent aussi la même pratique. Les esquilles conservées seront disposées pour faciliter et diriger

la réparation osseuse et éviter les productions aberrantes et les gros cals. Des cerclages au catgut iodochromé les maintiendront en place, fixées à la tige étroite de la plaque (*cerclage en fagot sur plaque*). Le cerclage direct « en fagot » donne le plus souvent une contention directe insuffisante.

Les *fractures diaphyso-épiphysaires* sont justiciables d'une plaque exactement modelée sur l'os et maintenue par cerclage (côté diaphysaire) et vissage (côté épiphysaire). Nous donnons ci-contre le dessin de plaques spéciales qui sont une combinaison des plaques de Shermann et de celles que nous avons décrites plus haut (fig. 29).

Les *pertes de substance* par pulvérisation ostéopériostique dans lesquelles on peut craindre la pseudarthrose sont justiciables du cerclo-placage sur greffe osseuse immédiate. La combinaison du cerclage et du vissage sur greffe correspond aux fractures diaphyso-épiphysaires.

Les *résections sous-périostées diaphysaires tardives* sont une indication de choix du Parham sur plaque : dans les foyers anciens de suppuration les fragments ne peuvent supporter le vissage. Cependant dans les régions diaphyso-épiphysaires on sera réduit à employer le cerclage et le vissage sur plaque (1).

Nous avons pu réunir quelques observations suc-

1. La méthode de Parham est applicable aux fractures fermées récentes ou anciennes dans lesquelles l'ostéosynthèse précoce ou tardive est indiquée.

cinctes de traitement des fractures de guerre par ostéosynthèse immédiate à la Parham. Nous avons renoncé à reproduire toutes les observations de fixation métallique immédiate par d'autres procédés. Ceux que cela intéresse les trouveront dans les articles originaux mentionnés dans notre index bibliographique. Il est vraisemblable que tous les résultats n'ont pas été publiés, beaucoup d'auteurs ayant simplement indiqué qu'ils s'adressent volontiers à la fixation directe quand l'occasion semble favorable.

OBSERVATION I

(due à l'obligeance de M. le Médecin principal Tanton)

Fracture oblique du tibia gauche. — Ostéosynthèse par le cerclage de Parham

A..., est blessé le 24 septembre 1917 ; il entre à la formation à 12 heures et est opéré à 16 h. 30.

La jambe gauche présente une plaie tangentielle au niveau de l'union du tiers inférieur et du tiers moyen et une fracture oblique (biseau assez long) du tibia.

Opération à la douzième heure. Excision de l'orifice d'entrée et des tissus mous sous-jacents, large découverte du foyer de fracture. Par torsion du fragment inférieur on fait bâiller l'espace inter-fragmentaire et procède au curettage soigné des surfaces d'os dénudées et du canal médullaire. Nettoyage à l'éther avec frictions à la compresse montée sur une pince mousse.

Cerclage au Parham (un cercle); suture primitive après libération des téguments par une incision postéro-externe.

Suites opératoires. — La radiographie montre une coaptation parfaite, la fracture apparaît sous forme d'un trait fissuraire (fig. 30).

1er octobre. — La réunion par seconde intention de la plaie de libération est complète. Un petit foyer de suppuration s'est développé à l'angle supérieur de la plaie réunie primitivement : ouverture suivie de bourgeonnement progressif.

10 janvier. — La cicatrisation et la consolidation sont complètes; pas de raccourcissement. Evacuation.

OBSERVATION II

(due à l'obligeance de M. Tanton)

Fracture spiroïde à trois fragments du tibia gauche. Ostéosynthèse au Parham

E..., blessé le 16 juin 1917 à 18 heures, est opéré le 17 à 3 h. 30.

Plaie tangentielle du tibia ; fracture spiroïde par contact à trois fragments, deux principaux et un troisième rhomboïdal assez volumineux. Le fragment principal supérieur est fissuré sur une assez grande hauteur. Plaies multiples de la cuisse droite, des régions thoracique, occipitale, etc.

Opération (dixième heure). — Exérèse soigneuse des parties molles contuses, ouverture large du foyer par torsion du segment distal et tractions latérales sur les fragments. Le segment rhomboïdal n'est pas complètement détaché, on

décide de le conserver. Curettage méticuleux des surfaces de fracture des fragments et de l'esquille; la curette est également passée dans les fissures dont le trajet est élargi suivant la technique de Gaudier. Toutes les surfaces osseuses sont nettoyées par friction à la compresse imbibée d'éther. Cerclage au Parham après réduction manuelle (un cercle). Suture primitive sauf dans l'angle supérieur de la plaie où la peau reste ouverte, sur un centimètre environ, faute de téguments (exérèse cutanée très large).

Suites opératoires. — La radiographie montre une réduction parfaite et les traits de fractures sont linéaires (fig. 31).

15 septembre. — Il s'est fait un peu de nécrose corticale avec petit foyer d'ostéite sous-jacente au niveau de l'angle supérieur de la plaie, point où la peau n'avait pu être réunie. Curettage osseux dépassant les limites de l'infection et donnant une cavité de la grosseur d'une noisette : stérilisation de cette cavité par les instillations quotidiennes et répétées de la solution de Mencière (quatre instillations par jour).

7 octobre. — La stérilisation bactériologique de la cavité osseuse est réalisée (frottis, cultures), on la comble avec la masse à plombage osseux de Pierre Delbet; suture complète des téguments. Appareil de marche de Delbet.

8 novembre.— La réunion des téguments après le plombage s'est faite sans incident. Le malade est évacué complètement cicatrisé et consolidé ; pas de raccourcissement.

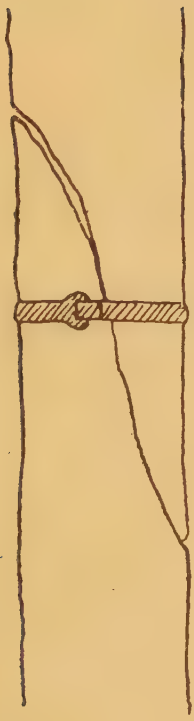

Fig. 30. — Observ. I

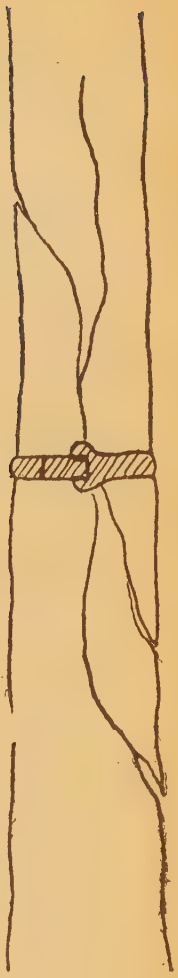

Fig. 31. — Observ. II

OBSERVATION III

(due à l'obligeance de M. Tanton)

Fracture comminutive des deux os de la jambe droite par éclat de grenade. — Ostéosynthèse au Parham

F..., soldat allemand, blessé le 6 août 1917 à 23 heures, est opéré le 7 à 9 h. 45.

Séton antéro-externe de la partie moyenne de la jambe gauche, gonflement considérable du mollet. Fracture comminutive du tibia et du péroné (fig. 32).

Opération (onzième heure). — Résection des deux orifices et des parties molles sous-jacentes contusionnées, large découverte du foyer de fracture tibial. Esquillectomie sous-périostée totale, curettage des deux fragments principaux et de leur canal médullaire; large résection musculaire. *Cerclage au Parham :* les deux fragments taillés en biseau assez long sont amenés à chevaucher, une lame est passée autour d'eux et serrée. La plaie des parties molles est disposée pour la suture primo-secondaire qui sera exécutée au moment voulu (fig. 33).

Découverte du foyer péronier par une incision spéciale, esquillectomie, toilette du foyer, suture primitive.

Suites opératoires. — Le 20 septembre pose d'un appareil de marche de Delbet.

5 octobre. — Pas de consolidation, nouvel appareil de marche.

Fig. 32. — Observ. III
(avant l'opération)

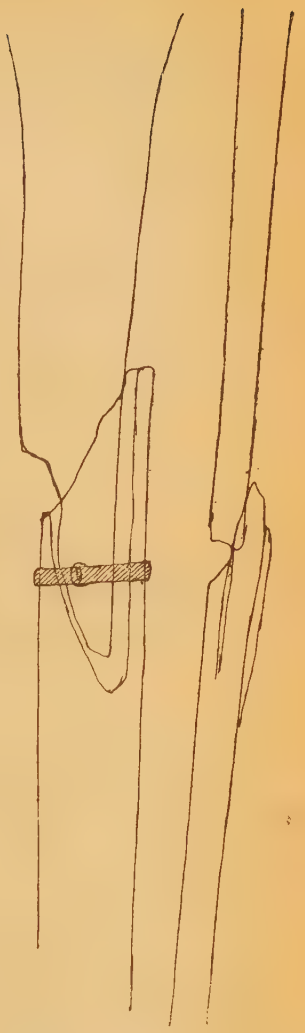

Fig. 33. — Observ. III
(après cerclage)

(Tanton, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1918; cl. Masson et Cie)

31 octobre. — Une petite fistule s'est ouverte au niveau de l'orifice d'entrée du projectile, elle conduit sur la ligature. Débridement, ablation du cerclage, curettage d'un petit foyer d'ostéite de la grosseur d'une noisette, tamponnement.

5 novembre. — Le foyer osseux bourgeonne régulièrement; troisième appareil de marche.

12 décembre. — La consolidation est faite en grande partie, il persiste cependant encore de la flexion dans le sens transversal. Quatrième appareil de marche.

10 janvier. — Cicatrisation complète, raccourcissement 2 cm. 1/2. Evacuation.

OBSERVATION IV

Fracture très oblique du tibia multiesquilleuse et à grande esquille. — Cerclage au Parham

E... G., blessé le 29 mai 1918 à 12 heures, entre à l'ambulance le 31. Il est opéré le 1er juin à 8 heures.

Plaie borgne du tiers supérieur de la face antéro-interne de la jambe droite ; projectile inclus ; infection du trajet et du foyer, il s'écoule de l'orifice d'entrée une sanie louche.

Radioscopie. — Fracture multiesquilleuse du tibia droit au tiers supérieur et du péroné à l'union des deux tiers supérieurs. Pas de déplacement des fragments principaux. Présence de trois petits éclats métalliques (grain de blé) à la face antéro-supérieure du tibia.

Opération (68e heure). — Large excision des parties molles qui conduit sur le foyer tibial. Résection sous-périostée de

quelques petites esquilles. Les deux extrémités des fragments tibiaux sont très allongées et une grande esquille adhérente s'applique sur eux. Le foyer péronier peut être atteint par cette voie. Torsion et angulation du segment distal pour

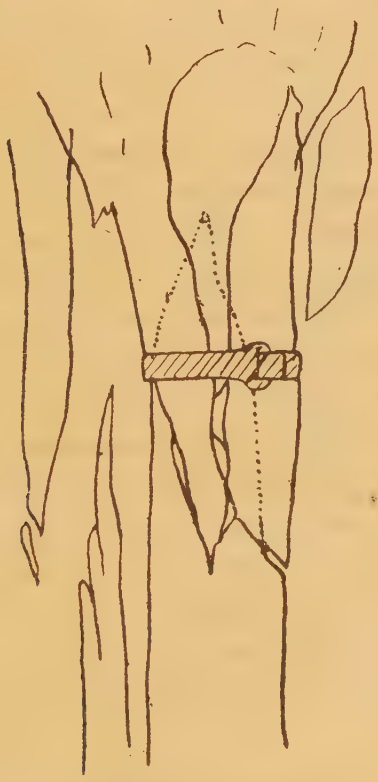

Fig. 34. — Observ. IV

faire bâiller le foyer osseux. Toilette soigneuse des deux foyers : évidement partiel du bulbe tibial ; curettage des surfaces de fracture et du canal médullaire ; découverte large de ce canal à la pince-gouge ; ablation des éclats projectilaires. Ether pur ; teinture d'iode.

Cerclage direct au Parham : la lame est passée à l'aide de l'aiguille courbe de Doyen et d'un fil métallique : elle est serrée très progressivement pendant qu'un aide tire sur le pied et qu'on dirige la réduction des pointes fragmentaires et de l'esquille maintenant désaxés.

En raison de l'état septique du foyer et du moment tardif de l'intervention on laisse la plaie largement ouverte et place deux tubes de Carrel en plein foyer, près de l'ouverture du canal médullaire. Gouttière métallique en raison du manque de temps ; irrigation discontinue au Dakin.

Suites opératoires. — La radiographie montre une réduction et une coaptation parfaites : les traits fracturaires sont linéaires sauf au point où l'on a découvert le canal médullaire pour assurer son drainage ; l'axe du segment squelettique est parfait (fig. 34).

La température élevée à l'entrée ne dépasse pas 38 degrés. Le 4 juin on pose un appareil plâtré fait d'attelles latérales et de colliers, mais il ne peut permettre la marche, le collier supérieur manquant de point d'appui (fracture haute et large plaie au niveau des condyles tibiaux) ; il y aura lieu d'appuyer l'appareil de jambe sur un Delbet ou un Alquier de cuisse en ménageant une articulation genouillère.

OBSERVATION V

(Médecin aide-major Garrigues, A. C. A. russe n° 1).

Fracture comminutive du tibia. — Ligature de Parham

J... E., blessé, tombé dans les fils de fer barbelés le 13 mai 1918 à 21 heures, n'a pu être relevé que le lendemain. Entré

à l'ambulance le 14 mai à 10 heures, opéré à 12 heures, soit 15 heures après la blessure.

Présente les lésions suivantes :

Fig. 35. — Observ. V (face)

Fig. 36. — Observ. V (profil)

1° *Plaie de la face antérieure de la jambe gauche par balle à l'union des tiers moyen et inférieur avec fracture comminative du tibia ;*

2° Plaie de la face interne de la jambe droite avec fracture

de la face interne du tibia et éclats de grenade inclus dans le canal médullaire ;

3° Plaie de la face antéro-externe de la cuisse gauche au tiers inférieur, projectile inclus ;

4° Plaie de la face interne du genou droit, projectile inclus dans le creux poplité ;

5° Séton cutané de la région supra-malléolaire externe, côté droit ;

6° Séton cutané du bord externe du pied gauche.

Intervention jambe gauche. — Le projectile (une balle fragmentée en deux morceaux) est extrait par une incision sur la face postérieure de la jambe, où il est superficiel, immédiatement au-dessous de l'aponévrose.

Débridement de la plaie d'entrée sur la face interne du tibia. Le tibia présente une fracture étoilée avec deux fragments supérieur et inférieur taillés en pointe et une longue esquille externe éversée en dehors par rapport à l'axe de l'os. En dedans, deux esquilles et de la poussière d'os comblent l'angle formé par la réunion des trois fragments précédents.

Extraction de l'une de ces esquilles dépériostée et non adhérente. Extraction à la curette de nombreuses petites esquilles. Excision des bords de la plaie et nettoyage du foyer à l'éther après curettage de la surface des fragments. Mise en place de deux ligatures de Parham rapprochant la longue esquille externe des deux autres fragments supérieur et inférieur et solidarisant ces trois fragments. Les deux ligatures n'embrassent pas l'esquille interne signalée plus haut ; il aurait fallu placer une troisième ligature pour ramener cette esquille au contact des autres fragments ; mais on

se contente des deux ligatures précédentes, l'esquille étant en partie dépériostée et de vitalité douteuse (fig. 35 et 36).

Réunion complète de la peau aux crins. Immobilisation dans une gouttière de Delorme.

22 mai. — Pansement. Plaie en bon état ; pas d'inflammation des bords ; évacuation d'un hématome par une pince glissée entre deux crins. Le membre est replacé dans sa gouttière.

26 mai. — Pansement. Ablation des crins. Réunion *per primam*, sauf le point où a été évacué l'hématome.

4 juin. — Pansement. Léger écoulement séro-purulent à l'extrémité inférieure de la plaie. A ce niveau on aperçoit une surface osseuse dénudée.

12 juin. — Débridement de la partie inférieure de la plaie ; on aperçoit le bord tranchant de l'esquille interne qui est dépériosté. Extraction à l'aide de la rugine de cette esquille qui est d'ailleurs à demi-détachée de son périoste.

21 juin. — Les deux ligatures, qu'on voit dans la plaie, sont sectionnées et enlevées. La face interne de l'os est dénudée à leur niveau. La fracture n'est pas encore consolidée mais il y a un commencement de cal.

26 juin. — Application d'un appareil de marche de Delbet.

OBSERVATION VI

(due à l'obligeance de M. Tanton)

Fracture de l'humérus droit à trois fragments avec fissure du fragment inférieur descendant jusque dans l'articulation du coude. — Ostéosynthèse au Parham.

M..., blessé le 18 janvier 1918 à 19 h. 30, par un éclat d'obus, est opéré le 19 à 10 heures.

Plaie borgne du bras droit siégeant à la face antéro-externe, à l'union des tiers moyen et inférieur ; paralysie radiale complète. Fracture par perforation de l'humérus, comminutive, présentant trois grands fragments : quelques esquilles de petites dimensions et une fissure verticale qui refend le fragment inférieur dans toute sa hauteur et descend jusque dans l'articulation du coude. Le projectile apparaît en plein foyer (fig. 37).

Opération (20e heure). — Exérèse cutanée et musculaire large : le radial est incomplètement sectionné, on le suture et l'enfouit dans le muscle brachial antérieur.

Mise à nu large du foyer de fracture, ablation totale des petites esquilles et de l'éclat d'obus situé au niveau du canal médullaire, curettage complet des fragments et du canal médullaire, nettoyage à l'éther. Double cerclage au Parham (fig. 38). Suture primitive en deux plans avec drainage de sûreté par un faisceau de crins qui sort à l'angle inférieur de la plaie.

Suites opératoires. — 20 janvier : examen bactériologique des sécrétions recueillies au niveau du drain capillaire (frottis et cultures) : présence du streptocoque. Désunion immédiate des parties molles et étalement de la plaie sans toucher aux cerclages ; irrigation discontinue au Dakin.

21 janvier. — Contre-ouverture postérieure ; irrigation discontinue.

Dans la suite l'amélioration a été progressive. Le 10 mars on fait un curettage de la plaie, enlève les deux Parhams et fait un large évidemment de la diaphyse humérale avec ablation de toutes les portions osseuses malades. Tamponnement à la gaze iodoformée ; bonne évolution consécutive.

Fig. 37. — Observ. VI
(avant l'opération)

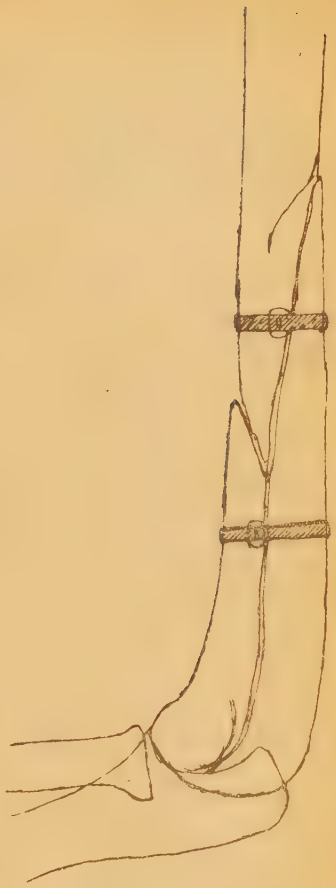

Fig. 38. — Observ. VI
(après double cerclage)
(Tanton, *Bull. et Mém. de la Soc. de Ch. de Paris*, 1918 ; cl. Masson et Cie)

15 avril. — Consolidation complète ; bourgeonnement régulier des plaies ; pas de modification de la paralysie radiale. Evacuation.

OBSERVATION VII

Fracture oblique, par contact, de l'humérus. — Double cerclage à la lame de Parham

S..., blessé par bombe d'avion le 15 juillet à 23 heures, est opéré le 18 juillet à 16 h. 30.

1° Double plaie borgne de la face postérieure du bras gauche ; infection marquée des deux trajets qui laissent écouler une sanie purulente et fétide, œdème du membre, rougeur diffuse étendue des téguments ; température élevée, facies d'infecté. *Fracture de l'humérus* au tiers moyen.

2° Plaies multiples, superficielles de la face et du cuir chevelu ; infection.

Radioscopie. — Fracture oblique de l'humérus au tiers moyen, sans grosse esquille ni déplacement marqué ; deux projectiles métalliques inclus, l'un face postérieure de l'humérus, l'autre face antéro-interne du bras et superficiel, mobilisable et palpable au doigt (fig. 39).

Opération (89e heure). — 1 *Toilette des parties molles* ; débridement longitudinal postérieur allant d'un orifice à l'autre et large résection des parties molles infectées ; extraction du projectile postérieur. Extraction du projectile antéro-interne par une incision spéciale et large excision de son trajet ; 2° *Toilette du foyer osseux* : torsion et angulation légères avec traction sur le fragment distal pour faire bâiller le foyer ; résection sous-périostée à la rugine de Leriche de

quelques petites esquilles et complément de toilette des parties molles au voisinage immédiat et autour du foyer ; toilette soigneuse des fragments à la curette tranchante en insistant sur le canal médullaire qui est temporairement tamponné avec une gaze imbibée d'éther ; lavage général à l'éther des foyers mou et osseux et frictions douces avec un tampon

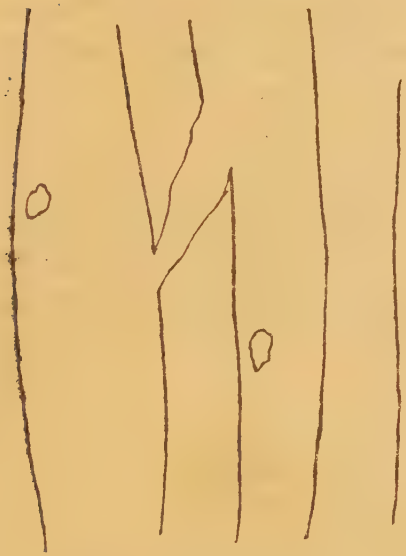

Fig. 39. — Observ. VII (avant l'opération)

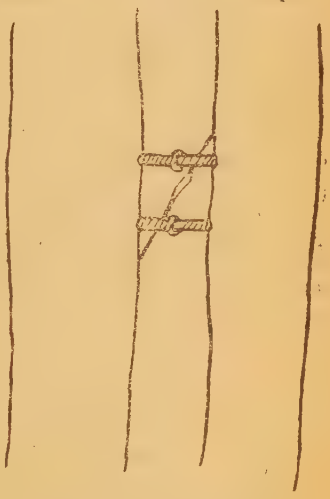

Fig. 40. — Observ. VII (après double cerclage)

de gaze monté sur une pince ; extraction des tampons de gaze placés antérieurement dans les deux orifices du canal médullaire et lavage spécial de ce canal à l'éther avec écouvillonnage doux à la gaze ; 3° *Double cerclage direct à la lame de Parham* : l'obliquité peu marquée du trait de fracture fait craindre qu'une seule lame soit insuffisante ; on décide d'en mettre deux. Passage des lames avec l'aiguille de Tan-

ton à travers les parties molles adhérentes aux extrémités fragmentaires ; serrage progressif pendant que par tractions, torsions, etc. on réalise la coaptation. Le nerf radial est soigneusement écarté. A la fin du serrage la coaptation est parfaite, le trait de fracture presque linéaire (fig 40) ; 4° *Tamponnement des plaies* avec de la gaze imbibée de liquide de Mencière sans aucune suture (opération trop tardive, infection aiguë, nécessités d'évacuation ; 5° *Immobilisation* dans une gouttière en aluminium placée à la façon de Lamarre (tordue pour réaliser un appui thoracique et la mise en abduction du bras).

Suites opératoires. — Pendant les quelques jours où le blessé a pu être suivi, l'évolution a été favorable : la température est rapidement tombée à 38 degrés le soir, l'état général s'est amélioré, la plaie a pris au cinquième jour un bon aspect (1).

OBSERVATION VIII

(due à l'obligeance de M. Tanton)

Fracture supra-condylienne du fémur gauche par éclat d'obus. — Ostéosynthèse au Parham

R..., blessé le 12 octobre, à 6 heures, est opéré à 22 heures.

Orifice d'entrée à la face antérieure de la cuisse, immédiatement au-dessus du cul-de-sac sous-quadricipital. Hémarthrose du genou. Fracture supra-condylienne en bec de flûte à deux fragments. Le fragment supérieur a déchiré le cul-

1. Les observations IV et VII se rapportent à deux blessés du service de M. A. Rives.

Fig. 41. — Observ. VIII
(avant l'opération)

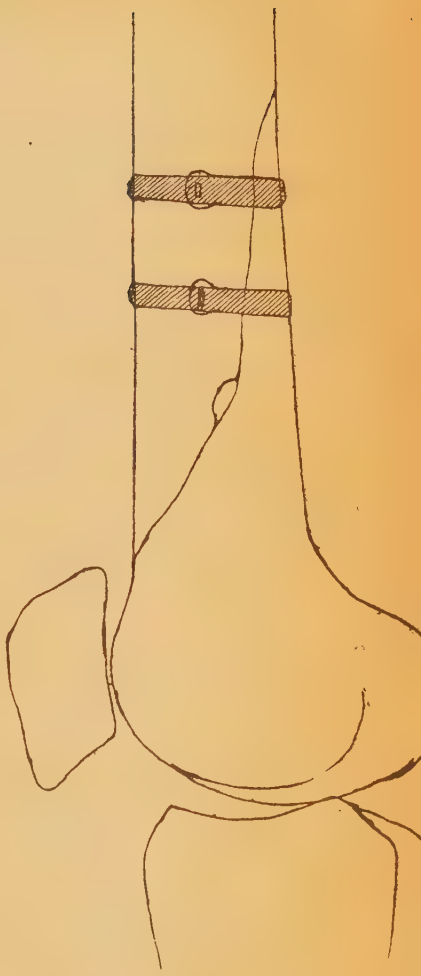

Fig. 41. — Observ. VIII
(après double cerclage)

(Tanton, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1918; cliché Masson et Cie)

de-sac sous-quadricipital et pénétré en pleine articulation, arrivant au contact de la rotule (fig. 41).

Opération (16e heure). — Excision de l'orifice d'entrée et des muscles contus ; ouverture large du cul-de-sac synovial, évacuation de l'hémarthrose et suture en surjet de la synoviale. Curettage minutieux du foyer de fracture et des canaux médullaires ; les fragments ont été dépériostés sur une large surface par le traumatisme. Réduction du chevauchement par simple traction manuelle et double cerclage au Parham. Suture en trois plans avec un crin d'attente.

Suites opératoires. — Evolution parfaite (fig. 42) : fermeture du crin d'attente au troisième jour (fermeture primitive retardée) les frottis et les cultures faits avec la sérosité qui s'écoulait à son niveau n'ayant montré aucun microbe. La cicatrisation se fait sans incident.

26 octobre. — Debut de la mobilisation du genou, passive puis active.

10 novembre. — Début de la marche (28e jour) sans canne ni béquille : l'appui se fait par conséquent uniquement sur le double cerclage et le cal actuel.

21 novembre. — Flexion active du genou à 60 degrés. Cal volumineux avec adhérences aux muscles quadriceps et vastes : l'extension active gênée par ces adhérences s'arrête à 15 degrés. Sous l'influence de la marche, les adhérences musculaires se libèrent. La consolidation est vite complète et le blessé est évacué le 10 janvier sans aucun raccourcissement du membre.

OBSERVATION IX

(Due à l'obligeance de M. Tanton)

Fracture sous-trochantérienne du fémur droit. — Ostéosynthèse au Parham.

S..., soldat allemand, blessé le 12 octobre 1917 à 7 heures par un éclat d'obus, est opéré le même jour à 19 heures.

Orifice d'entrée postérieur. Fracture spiroïde du fémur par contact à biseau très long; projectile logé dans les parties molles antéro-externes (fig. 42). Larges plaies des parties molles de la face interne de la cuisse gauche dans toute sa hauteur, de l'aine, de la région pré-pubienne, de la verge et du scrotum.

Opération (12e heure). — Large exérèse de l'orifice d'entrée et du trajet musculaire; longue incision de débridement dans la gouttière du biceps et large découverte du foyer de fracture. Ablation du corps étranger et parage complémentaire des parties molles. Par torsion du fragment inférieur on fait bâiller le foyer : curettage des extrémités fragmentaires et du canal médullaire ; réduction facile par simple traction manuelle et double cerclage au Parham (fig. 43). Drainage de sécurité par un faisceau de crins, suture primitive en trois plans avec un crin d'attente.

Exérèse molle, large et rapide, au niveau des plaies du membre opposé, nettoyage des autres et fixation générale au formol ; points d'approche.

Suites opératoires. — Shock grave : injections intra-vei-

neuses de sérum. Décès le 13 octobre à 14 heures. En enlevant le pansement immédiatement après on a pu se rendre compte qu'aucune réaction n'existait au niveau du foyer de

Fig. 42. — Observ. IX
(avant l'opération)

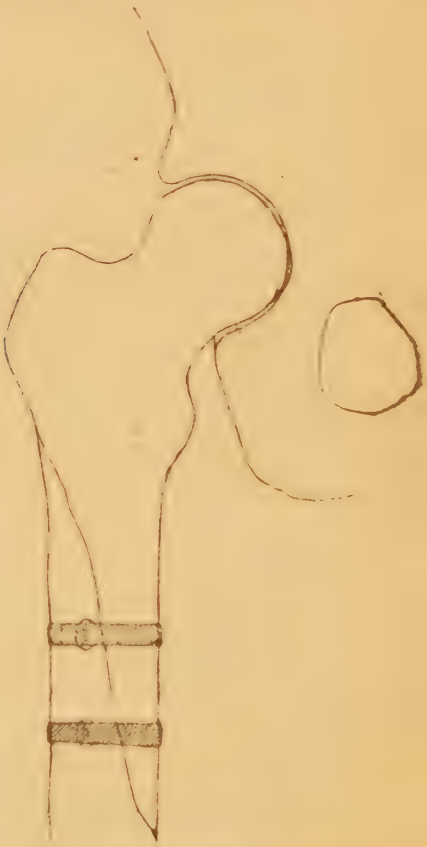

Fig. 43. — Observ. IX
(après double cerclage)

(Tanton, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1918 ; cliché Masson et Cie)

fracture. L'examen bactériologique des sécrétions recueillies au niveau du drainage filiforme a donné un résultat négatif sur frottis ; la culture a donné trois colonies de staphylocoques dorés.

OBSERVATION X

(Tanton, Soc. de Chir. de Paris, 1918)

Fracture double du tibia au tiers inférieur et dans le bulbe,

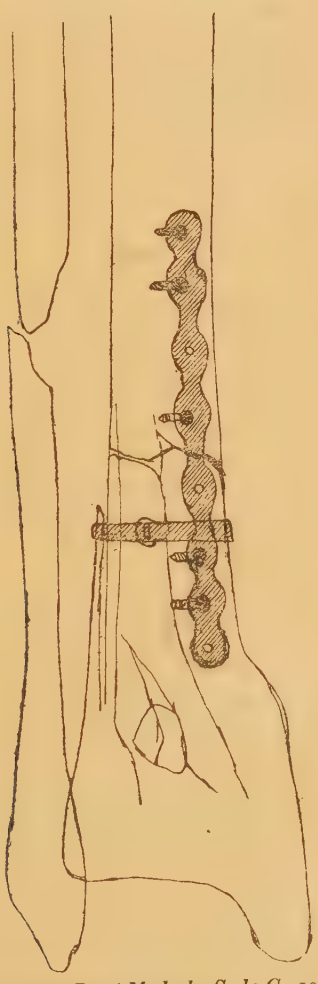

Fig. 44. — Obs. X (Tanton, *B. et M. de la S. de C.*, 1918; cl. Masson et Cie).

très comminutive avec fracture esquilleuse du péroné. Le fragment intermédiaire, subdivisé en trois grandes esquilles

de 6 à 7 centimètres de long dont une faisant corps avec le fragment inférieur, a été reconstitué par un cerclage au Parham et le fragment tibial supérieur fixé au fragment inférieur par une plaque de Lane. Le cerclage solidarisait le fragment inférieur au fragment intermédiaire (fig. 44).

L'examen bactériologique ayant montré l'existence d'une association anaérobies-streptocoque, le foyer de fracture est traité au Dakin... Dans ce cas il ne saurait s'agir que de prothèse provisoire.

OBSERVATION XI

(En collaboration avec le Dr A. Rives)

Fracture par contact du tibia, très oblique ; fracture indirecte consécutive du péroné. — Double cerclage direct avec la lame de Parham.

H..., blessé le 27 juillet 1918, à 15 heures, entre à la formation le 29 au matin et est opéré le même jour à 8 heures.

Plaie borgne de la face postéro-interne de la jambe gauche au niveau de l'union du tiers moyen et du tiers inférieur ; projectile inclus : fracture complète des deux os de la jambe. Infection du trajet : un liquide roussâtre s'écoule de l'orifice d'entrée.

Radioscopie (fig. 45). — Fracture très oblique du tibia ; fracture transversale du péroné ; projectile (éclat d'obus) assez volumineux, à un demi-centimètre du tibia, en dedans en en arrière de l'os sous l'orifice d'entrée.

Opération (41e heure). — 1° Toilette des parties molles par

excision large de l'orifice d'entrée, du tissu sous-cutané et des muscles. Extraction du projectile et excision totale de sa niche. Lavage à l'éther avec frictions douces à la compresse;

Fig. 45. — Observ. XI (avant l'opération)

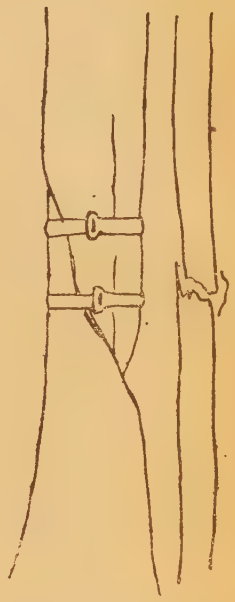

Fig. 46. — Observ. XI (après cerclage)

tamponnement momentané de la plaie chirurgicale à la gaze imbibée d'éther.

2° Toilette du foyer osseux tibial : la voie créée par la toilette des parties molles conduit sur ce foyer mais elle n'est pas la voie d'élection. Large incision de découverte sur la face antéro-interne du tibia. Tractions longitudinales, pressions latérales sur le segment distal du membre et torsion du pied pour faire bâiller le foyer. Ablation sous-périostée,

à la rugine de Leriche, d'un petit fragment rhomboïdal postéro-externe, ce qui ne détruit pas la continuité osseuse et ouvre le canal médullaire qui sera drainé au point déclive dans l'incision de toilette des parties molles. Curettage soigné des fragments et des orifices du canal médullaire. Lavage général à l'éther et frictions douces à la compresse ; tamponnement temporaire du canal médullaire avec de la gaze imbibée d'éther.

Le foyer péronier paraît bien isolé du foyer tibial, le projectile en est loin, on ne l'ouvre pas.

3° *Contention.* — Les deux fragments tibiaux terminés en bec de flûte ont de grandes chances de glisser l'un sur l'autre, leurs aspérités ayant été supprimées par la curette. La pose d'un appareil de Delbet est impossible en raison du niveau de la plaie qu'il faudra surveiller. Tout appareil d'extension continue devra immobiliser le cou-de-pied : on décide de faire un *double cerclage à la lame de Parham.*

Passage des deux lames à travers les parties molles avec le passe-lame de Tanton, le paquet vasculo-nerveux postérieur étant vu et récliné. Serrage progressif et lent des lames de cerclage pendant que la coaptation exacte est réalisée par traction humaine, pressions latérales et antéro-postérieures, torsion du pied. L'une des lames, trempée trop dur, se rompt au moment du rabattement du serre-nœud, au point précis de sa coudure : elle est remplacée par une autre complètement détrempée à la flamme.

4° Suture primitive étagée des parties molles sur drainage capillaire par un faisceau de crins dont l'extrémité interne est étalée autour du foyer et dans le canal médullaire. Cette suture risquée a été tentée en raison de la possibilité d'un

examen bactériologique rapide et complet et d'une surveillance clinique et bactériologique attentive. Gouttière.

Suites opératoires. — Le résultat anatomique, contrôlé par la radiographie (fig. 46) est parfait. Le raccourcissement est nul. Mais le soir la température est à 38°8 ; le lendemain soir elle atteint 40°6 et le laboratoire signale la redoutable association streptocoque-anaérobies : ouverture d'urgence totale avec large étalement des parties molles. Carrel-Dakin.

Le double cerclage métallique a été respecté et la courbe de température montre qu'il n'a pas empêché une amélioration rapide : le 31 la température est 39°-5-38°8 ; le 1er août elle est 38°2-37°4. L'état général s'est relevé parallèlement, l'appétit est revenu, intense même.

Ce double cerclage continue à jouer son rôle de contention : le malade peut détacher le talon de la table de pansement. On peut mobiliser prudemment le cou-de-pied et le blessé, très docile, fait des mouvements actifs à vide.

Le foyer péronier s'est infecté : une collection externe est apparue le 7 août et a été incisée et irriguée au Dakin.

Actuellement (9 août) le foyer tibial commence à se détercer, l'extrémité du fragment tibial supérieur reste rosée. Il n'en est pas de même d'un point dépériosté du fragment inférieur, distal par rapport à l'artère nourricière et vraisemblablement moins bien nourri. Le blessé marche donc vers l'ostéite localisée et on sera conduit à un évidement osseux plus ou moins étendu avec ablation des deux lames de cerclage. Celles-ci auront néanmoins joué un rôle contentif précieux, rôle qui eût été difficilement aussi bien rempli

par un appareil externe. Les pansements sont très faciles et absolument indolores (1).

Ces quelques rapides observations et les schémas qui les accompagnent montrent quelle perfection anatomique on peut réaliser, dans les fractures spiroïdes ou en biseau, par un simple et solide cerclage au Parham. Le trait de fracture apparaît linéaire sur les radiographies. Dans le cas d'esquillectomie large (obs. III) la coaptation bien moins parfaite a cependant suffi à amener la réparation complète grâce à l'excellent parti tiré des biseaux. Le raccourcissement a été minime et pratiquement négligeable (2 cm. 1/2). Nous ne croyons pas que les méthodes ordinaires auraient conduit à un aussi beau résultat.

Nous regrettons que le temps nécessaire pour exécuter le cerclage *n'ait pas été indiqué*. On aurait vu qu'il n'est que de quelques minutes et que la pose d'un cercle de Parham demande moins de temps qu'un cerclage au fil avec torsade.

L'évolution des blessures ne semble pas avoir été influencée par la présence du matériel d'ostéosynthèse. Ce n'est que dans les cas de fermeture incomplète ou de grande comminution rendant l'aseptisation chirurgicale du foyer difficile et toujours incomplète qu'il y a eu une petite suppuration limitée (obs. I, II et III). La suppuration a été plus grave quand elle était due au streptocoque

1. Les observations VII et XI, ainsi que quelques détails d'évolution postérieurs au 10 juin, ont été ajoutés au texte primitif.

(observ. V, VIII et XI). L'ostéosynthèse a très bien toléré alors la désunion précoce et l'irrigation au Dakin (obs. IV, etc.).

Dans les cas simples et ayant évolué aseptiquement la consolidation a été très rapide : un fémur pouvait marcher sans appui d'aucune sorte au vingt-huitième jour (obs. VIII). Dans les cas ayant évolué vers la suppuration c'est l'ouverture large et l'ostéite qui ont retardé la guérison. L'ouverture large retarde la cicatrisation et favorise les réinfections ; l'ostéite conduit aux évidements parfois larges et longs à se réparer. Mais c'est l'infection et en particulier le streptocoque qu'il faut alors incriminer.

Le raccourcissement du segment squelettique a toujours été nul ou peu marqué même dans les cas de suppuration aiguë. La lame métallique a toujours été tolérée quand l'évolution a été aseptique ou la suppuration sans importance. Quand celle-ci a été plus grave M. Tanton a toujours enlevé les cercles métalliques quand ils étaient devenus inutiles. Le Parham peut donc servir à la prothèse définitive comme à la prothèse provisoire. L'observation X est intéressante par le mode particulier d'ostéosynthèse employé : après reconstitution d'un bloc osseux tibial inférieur par cerclage au Parham, Tanton l'a fixé au fragment supérieur à l'aide d'une plaque de Lane.

Dans les observations de fractures du fémur et de l'humérus, toutes très obliques, le cerclage a assuré une contention suffisante sans le concours d'aucun

appareil externe. L'ostéosynthèse du tibia s'est très bien accommodée de la marche précoce sous appareil de Delbet. Nous sommes convaincus que la fracture sous-tronchantérienae aurait pu marcher très tôt avec un appareil de marche de Delbet ou d'Alquier. Dans la fracture sus-condylienne la pose du collier plâtré inférieur eût été impossible. Peut-être aurait-on pu employer le collier fémoro-tibial d'Alquier qui, grâce à l'appareil de jambe, reporte le point d'appui inférieur sur les malléoles. Il n'eût pas été impossible non plus de modifier les tiges du Delbet et les attelles de l'Alquier, de les amener jusqu'au collier supérieur de l'appareil de jambe et de les munir d'une articulation genouillière. La marche précoce sous appareil aurait certainement atténué les adhérences du cal aux parties molles.

Les observations rapportées ci-dessus constituent une série intégrale s'étendant jusqu'à ce jour. Elles sont d'une rare éloquence et mieux que tout plaidoyer démontrent que la méthode de Parham est le meilleur des procédés d'ostéosynthèse des fractures en biseau par projectile de guerre. (1) Nous regrettons de ne pouvoir apporter d'observation de cerclo-placage. Mais puisque le placage a été fait et que le cerclage est le moins agressif, le plus rapide et le plus solide des fixateurs il est logique de penser que le cerclo-placage est supérieur au cerclo-vissage.

---

1. Nous sommes persuadé qu'il en est de même pour la chirurgie civile.

CHAPITRE V

Technique de l'opération primitive des fractures de guerre avec ostéosynthèse immédiate.

L'opération précoce des fractures de guerre doit s'efforcer d'être unique, définitive et réparatrice des dégâts anatomiques. Elle tendra vers la réunion primitive, la réunion primitive retardée ou au moins secondaire précoce.

La technique de l'ostéosynthèse primitive des fractures de guerre comprend trois temps principaux :

1° Toilette du foyer traumatique total ;

2° Fixation métallique des fragments ;

3° Restauration anatomique des parties molles.

Le foyer traumatique total comprend un foyer mou et un foyer osseux. Le premier conduit sur le deuxième et, à notre avis, c'est de lui qu'il faut s'occuper d'abord si on veut réunir toutes les chances d'aseptisation chirurgicale.

Le foyer des parties molles est constitué par :

1° En avant de l'os, une *chambre projectilaire*, plus ou moins attrite selon la nature du projectile, son

volume et sa masse, sa forme, sa vitesse, les mouvements coniques qui l'animaient à son arrivée ;

2° En arrière de l'os une *chambre projectilo-fragmentaire* inconstante, due au projectile lui-même, s'il ne s'arrête sur l'os, aux fragments déplacés par le choc, aux esquilles projetées dans la direction du corps vulnérant ;

3e Souvent une *chambre d'attrition secondaire* produite pendant le transport par les fragments mal ou non immobilisés.

Le *foyer osseux* est de complexité très variable allant de la fracture simple par contact à la pulvérisation osseuse totale sur une hauteur variable. Entre ces deux intermédiaires on trouve toutes les formes anatomiques et tous les degrés de comminution. Vouloir les décrire et les classer serait difficile et inutile, tout cadre rigide risquerait d'être insuffisant.

Lorsque l'opération doit porter sur un membre la question de l'*hemostase préventive* se pose. Elle se fait à la bande d'Esmarch (gênante) ou au garrot élastique.

L'opération à blanc permet de voir clair et de faire une toilette méthodique et complète. L'hémorragie aveugle le champ opératoire, l'encombre de pinces ; elle constitue une perte de tissu important, répand les germes, amène une perte de temps. La pose des pinces, les coups de tampons empêchent l'instrument de poursuivre régulièrement et sans arrêt son rôle de parage.

L'hémostase préventive prolonge l'hémostase définitive. Après l'ablation du garrot élastique le sang met un temps assez long à arriver dans la plaie et il semble qu'il y ait une vaso-dilatation paralytique qui fait que les vaisseaux donnent plus que normalement quel que soit leur calibre. Il ne faut donc pas se presser de fermer et savoir perdre un quart d'heure (Ollier). L'hémostase définitive doit être complète si on veut tenter la suture primitive : les éléments du sang dévient l'action des phagocytes et des humeurs, le sang est un excellent milieu de culture.

La bande d'Esmarch a donné des paralysies plus ou moins tenaces, elle ne doit pas être serrée à bloc. Elle ne doit pas non plus être laissée en place trop longtemps et son emploi peut être désastreux après l'action prolongée d'un garrot. La question de l'injection coagulante préopératoire (inopexie) se pose alors ; grâce à elle le sang se coagule rapidement limitant l'hémorragie et emprisonnant les germes septiques. Ceux-ci sont enlevés en même temps que les caillots.

Les quelques inconvénients de l'hémostase préventive ne doivent pas la faire rejeter. Elle permet une opération idéale et grâce à elle on gagne les quelques minutes que l'on perdra pendant l'hémostase définitive. Les solutions coagulantes ou vaso-constrictives (adréaline, etc.) sont d'ailleurs à conseiller.

A. **Toilette chirurgicale des parties molles.** — Deux cas se présentent :

1° L'ablation en masse de la « tumeur » septique est possible ;

2° Elle est impossible en raison d'organes essentiels à respecter ou par suite de l'étendue des lésions molles.

1° *Ablation en masse des chambres d'attrition.* — L'instrument tranchant cheminera toujours en tissu sain, à bonne mais raisonnable distance de la « tumeur » septique. Au voisinage de l'os il faut éviter de détruire les parties molles qui vont au périoste des esquilles adhérentes conservables car elles leur apportent les vaisseaux nourriciers. Ces esquilles sont en général sur les parties latérales du trajet projectilaire ; la radioscopie et surtout la radiographie permettent souvent de les situer dès avant l'opération.

2° *Débridement du foyer et toilette des parois des chambres d'attrition.* — Le débridement sera en « direction anatomique » et utilisera les voies d'accès chirurgicales si l'occasion se présente. Il étalera les lésions molles « comme un livre ouvert dont l'os est le dos » (Dupuy de Frenelle) ; deux tampons tassés dans les angles de l'incision écartent les deux plans. L'instrument tranchant résèque de proche en proche, très méthodiquement, les parties à enlever que la pince à disséquer lui présente. Les corps étrangers sont extraits au fur et à mesure qu'ils se présentent.

Il ne semble pas qu'un colorant soit nécessaire car l'excision des parois doit porter sur tous les organes

non essentiels. Les organes importants même lésés doivent être respectés : ils sont désinfectés, régularisés, traités et réparés.

Un fixateur nous paraît théoriquement plus indiqué car il y a de grandes chances pour que l'aseptisation chirurgicale ne soit pas absolue. Mais cette aseptisation absolue n'est point nécessaire, la fermeture primitive réussit souvent malgré la présence de germes, la plaie se stérilise spontanément.

La deuxième méthode est bien inférieure à la première car elle laisse presque toujours des germes septiques sur les parois chirurgicales. On peut la combiner à la première et s'aider du débridement anatomique en tissus non infectés pour faciliter l'excision en bloc rendue ainsi plus souvent possible au moins pour les plans superficiels.

Quelle que soit la méthode employée la toilette des parties molles sera faite sous le couvert d'une rigoureuse asepsie et s'inspirera des règles suivantes :

1. Quand il y a deux chambres d'attrition à extirper, l'une devant, l'autre derrière l'os, toujours commencer par la moins septique, c'est-à-dire celle d'entrée du projectile. C'est vers l'orifice de sortie qu'on trouve en général les éclats projectilaires, les esquilles projetées libres et, souvent, quelques débris vestimentaires très septiques.

2. N'employer que le bistouri à tranchant de rasoir. Les surfaces chirurgicales doivent être laissées dans l'état le plus favorable pour la lutte contre les microbes restants et la cicatrisation. Eviter de les

tirailler, de les mâcher. L'instrument le meilleur nous semble être une demi-lame de rasoir mécanique (divisée longitudinalement) montée sur une pince ou un manche spécial qu'on a bien en main. Les ciseaux sont déplorables, ils mâchent horriblement les surfaces chirurgicales et d'autant plus qu'on leur demande de trancher à grosses bouchées.

3. Travailler du bout des instruments et sans souiller ses gants sous peine d'avoir à en changer souvent, ce qui peut amener une consommation impossible à satisfaire et pour le moins inutile. Les tampons-éponge seront montés sur une pince.

4. Procéder toujours de la surface vers la profondeur et d'un bout à l'autre de l'incision qui circonscrit la partie à enlever. Découvrir de proche en proche les plans successifs et éviter de travailler dans un puits en se donnant le jour nécessaire.

5. La section des organes secondaires sera anatomique et procédera organe par organe. C'est le seul moyen d'être prévenu de l'approche d'organes à respecter.

6. Insister sur les espaces celluleux dans lesquels l'infection remonte plus haut par suite du peu de densité des tissus, des voies toutes tracées à l'infection (gaines des vaisseaux et des nerfs), de la dissémination des germes par contraction musculaire réflexe.

7. Laisser les surfaces chirurgicales vierges de tout contact douteux. L'instrument tranchant n'entrera jamais en contact qu'avec des régions aseptiques ;

au moindre doute il sera changé. La pince souillée ne touchera que des parties devant s'en aller sur le champ. Les surfaces chirurgicales seront protégées de proche en proche par un champ épais de gaze sèche.

8. Ne jamais écarter violemment sous peine de contusion par pression et tiraillement. Une très mauvaise pratique consiste à pincer les surfaces chirurgicales à la forcipressure à griffes et à tirer pour écarter. Ce moyen n'est tolérable que sur les parties qui doivent s'en aller. Les meilleurs écarteurs sont mousses, ils agiront à travers l'épaisseur des gazes qui protègent les surfaces parées.

B. **Toilette chirurgicale du foyer osseux.** — Ce temps opératoire sera précédé par l'examen réfléchi du foyer de fracture. Celui-ci a le plus souvent débuté avant l'opération à la salle de radioscopie ou devant les plaques radiographiques face et profil. Il sera continué au moment où les parties molles étant bien étalées la lésion osseuse se présente sous les yeux. Il se complétera au fur et à mesure de l'ablation des esquilles à enlever. C'est seulement à la fin de la toilette du foyer qu'on peut faire un choix judicieux du procédé d'ostéosynthèse.

Il faut considérer dans la toilette du foyer osseux plusieurs temps secondaires :

1° *Ablation des esquilles libres à la pince.* — Toutes les esquilles libres doivent être enlevées car déjà infectées elles se séquestreront fatalement et seront une cause de suppuration prolongée. Les plus gran-

des, susceptibles d'être réintégrées à la fin de l'opération, seront mises à bouillir ou traitées par l'eau phéniquée à 5 o/o, ou l'alcool-éther-acétique pendant vingt minutes.

2° Il se peut qu'après l'extraction des esquilles libres de nouvelles régions des parois molles deviennent accessibles. C'est le moment d'en faire la toilette car après esquillectomie sous-périostée les limites entre elles et le périoste à conserver peuvent être très vagues. On est alors exposé à faire une excision incomplète ou à enlever du périoste utile. Mais à partir de ce moment l'opération ne peut plus être réglée : on fait comme on peut et l'excision molle alterne avec la résection sous-périostée et la toilette d'esquilles conservées. La règle est, là aussi, d'opérer de proche en proche et de protéger immédiatement les surfaces rendues chirurgicalement aseptiques.

3° Ainsi le foyer s'éclaire progressivement, ce qui permet *l'examen des esquilles adhérentes* une à une et leur classement en :

a) Esquilles à enlever parce que gênant la désinfection chirurgicale ou parce que fatalement vouées à la nécrose ;

b) Esquilles ne gênant pas la désinfection ni le drainage et indispensables ou au moins utiles à une bonne et rapide régénération osseuse.

Les esquilles conservées doivent subir un traitement complet. Tout fragment osseux de faible volume qui empêche de leur accéder doit être

sacrifié bien qu'adhérent. Les esquilles placées en couvercle sur le canal médullaire doivent être enlevées, tous les chirurgiens insistent sur la large découverte de ce canal car c'est l'infection médullaire qui constitue le principal danger. Toute esquille formant niche, diverticule, angle rentrant, arrière-foyer où pourrait se développer l'infection sera extirpée. On évitera de laisser des vides à parois rigides.

L'étendue du sacrifice osseux sera d'autant plus large que l'opération prophylactique est plus tardive et les dangers d'infection suraiguë ou aiguë plus grands, que le sujet est plus jeune. Il y a des zones géographiques où la gangrène gazeuse est fréquente; elle est plus facile en période d'attaque ou de guerre de mouvement et pendant les périodes humides et pluvieuses. En principe le sacrifice osseux doit être économique, car c'est autant de moins à faire pour la régénération osseuse et autant de gagné sur le temps de traitement. Il ne faut pas oublier la phrase d'Ollier: « Nous nous attachons en toute circonstance à désillusionner ceux qui pourraient croire que le périoste méthodiquement détaché de l'os doit toujours et partout reproduire le tissu osseux qu'il recouvre normalement ; ce n'est que chez les enfants et les adolescents qu'on peut y compter ». Et plus loin il ajoute : « Quelque confiance que nous ayons dans la régénération osseuse par le périoste nous ne conseillons jamais d'enlever que les parties osseuses qui ne peuvent pas guérir autrement ».

Mais entre les nécessités de la désinfection et les

nécessités de la régénération il ne faut pas hésiter, il faut avant tout prévenir l'infection grave. C'est la vie du blessé qui importe en premier lieu, puis c'est la conservation du membre quel que soit son état : l'art chirurgical pourra, dans la suite, améliorer le résultat fonctionnel.

Une autre base de critérium est l'outillage dont on dispose et la pratique que l'on a de la chirurgie osseuse sous-périostée. Inutile d'essayer de faire des résections sous-périostées si on n'a pas la rugine tranchante d'Ollier. Il faut avoir vu opérer des chirurgiens imbus de l'importance du « rite d'Ollier » et avoir opéré sous leur direction sur le cadavre et sur le vivant. Nous croyons que la querelle sur les larges esquillectomies sous-périostées primitives (avant la 30e heure), vient de ce que tous les chirurgiens ne parlaient pas la même langue. De la discussion sont nées la lumière et la précision.

L'âge de la lésion est un facteur essentiel de l'étendue permise dans la résection sous-périostée. Très rapidement la zone ostéopériostique excitée par le traumatisme et l'infection acquiert des propriétés régénératrices ; la résection sous-périostique devient plus facile. Mais l'idéal est d'opérer tôt et cette reviviscence de la fonction régénératrice n'a pas eu le temps de se produire. Ce n'est qu'après le troisième ou quatrième jour qu'elle est certaine et il s'agit alors d'opération en pleine période infectieuse.

Il est une catégorie d'esquilles qu'il ne faut pas

laisser, ce sont celles qui ont été projetées ou attirées dans les parties molles et ne peuvent pas être réduites ou contenues : elles sont l'amorce d'ostéomes volumineux, de gros cals adhérents aux parties molles et qui devront se libérer et se remanier.

Au bras on peut faire une esquillectomie plus large car un humérus court est encore très utile si on sait éviter la pseudarthrose. Au membre inférieur et à l'avant-bras (fracture d'un seul os) il faut être plus économe pour éviter le raccourcissement ou la pseudarthrose.

Les chances de survie d'une esquille adhérente sont en rapport direct avec la valeur du pédicule qui la rattache aux parties molles et lui apporte la circulation. Les connexions molles doivent être larges et proportionnées au volume de l'esquille, n'avoir pas été tiraillées ou contusionnées. Il est toujours possible de réduire le volume d'une esquille et de le proportionner aux capacités pédiculaires. Les parties dépériostées ne sont pas vouées à la mort si elles sont bien désinfectées, ne se réinfectent pas et ne se dessèchent pas (Ollier).

4° *Esquillectomie sous-périostée.* — Les trois parties de l'os (périoste, moelle et substance osseuse) sont probablement capables, à des degrés divers, de régénérer de l'os, même chez l'adulte, après irritation traumatique, chimique (fibrine du sang) ou inflammatoire. Flourens, Ollier, Heine ont montré que la plus grande capacité régénératrice appartient au périoste doublé d'une couche dite « ostéogène »

et de copeaux de substance osseuse. Ollier et Heine ont reconnu le pouvoir ostéogénique de la moelle : dans toute cavité osseuse préservée de l'infection et du dessèchement il naît, sur l'orifice des canaux de Havers et des espaces intertrabéculaires, des bourgeons roses qui s'étalent, se réunissent en une nappe néopériostique qui produit de l'os. Cette production est lente. La réparation des fractures rigoureusement coaptées appartient presque en entier aux bouchons médullaires qui se dégagent des fragments. Un os privé de la presque totalité de son périoste ne meurt pas et le périoste est reconstitué par les bourgeons ci-dessus et peut-être par les parties molles qui viennent s'appliquer sur l'os. S'il y a infection une lame superficielle d'os meurt et c'est au-dessous d'elle que se forme le néopériosteLa moelle enlevée sur toute la longueur du canal diaphysaire est régénérée rapidement par celle des canaux de Havers. Dans la réparation d'une fracture fermée c'est la moelle qui commence ; le périoste déchiré se répare et devient secondairement l'élément principal de la régénération osseuse dans les pertes de substance, les mauvaises réductions et les contentions insuffisantes. La cellule osseuse est peut-être, elle aussi, capable, grâce à la décalcification, de récupérer un certain pouvoir ostéogénique.

Heitz-Boyer et Scheikevitch nient que le périoste adulte soi-disant réactivé fut « créateur d'os ». Ce serait dans l'os irrité, atteint d'ostéite, que prendrait naissance le processus d'ossification. Celui-ci exige-

rait, pour se produire, la présence d'os enflammé pendant un temps assez prolongé. L'ossification du périoste chez l'adulte est un phénomène secondaire à l'irritation de l'os adjacent dans lequel est né le processus régénérateur ; la faculté de s'ossifier ne lui est pas particulière mais est commune à l'ensemble des tissus conjonctifs sous cette réserve qu'entre tous le périoste demeure, à tout âge, le plus apte à l'ossification. Sa conservation garde donc une très grande valeur.

De nombreux auteurs américains, anglais, etc., refusent, eux aussi, d'accorder le rôle principal au périoste. Leriche et Policard (1917) n'ont pas retrouvé la couche ostéogène de l'embryon ni chez l'adulte, ni chez l'enfant. Ils donnent cependant une figure demi-schématique représentant, entre le périoste fibreux et l'os de nombreux noyaux cellulaires, parfois en îlots, qui ne paraissent pas appartenir à du tissu fibro-lamellaire. Et Leriche et Policard sont bien obligés d'admettre, qu'après résection sous-périostée suivant le « rite d'Ollier », c'est ce point précis qui est le centre de la régénération. Les phénomènes histo-chimiques de cette régénération s'étendent sur la périphérie de l'os, le périoste et les muscles qui s'y insèrent. Ollier avait donc raison de considérer comme indispensable la conservation de minces copeaux osseux sous le périoste, l'explication qu'il donnait était simplement différente de celle des auteurs modernes.

Quoi qu'il en soit l'expérience a montré que la seule

conduite à tenir vis-à-vis des esquilles adhérentes que l'on ne peut conserver est la résection sous-périostée suivant Ollier. L'esquille est solidement fixée par un davier qui ne dérape pas et ne tire par sur le pédicule. Ce davier est solidement maintenu pas un aide qui suit attentivement le cours de l'opération et manœuvre suivant les circonstances avec douceur et prudence. L'opérateur présente la rugine d'Ollier-Leriche presque à 90 degrés sur la surface de l'os comme s'il voulait entrer dans la corticale. Et il faut qu'il entre vraiment en s'aidant de la paume de la main droite et des deux index posés l'un sur l'autre, près du tranchant. C'est l'os et non le périoste qui est le fil directeur. Il faut se maintenir constamment dans son épaisseur très superficielle, éviter les grands coups et cheminer de proche en proche, millimètre par millimètre, grâce à de petits mouvements de torsion sur le manche. L'opération est longue, il faut s'armer de patience et toujours songer que la résection sous-périostée vraie doit être lente et minutieuse.

La résection sous-périostée, plus facile sur les os spongieux et les épiphyses, n'est pas impossible sur les diaphyses, la rugine vraiment tranchante entre légèrement dans la corticale osseuse. Certains auteurs (Pauchet, 1917, etc.), craignant que l'attaque de la compacte diaphysaire soit pénible ou problématique, préconisent la résection sous-périostée au ciseau tranchant. Cette pratique est excellente ; elle emploie des ciseaux étroits, légèrement gouges ou plats et un marteau en acier.

5° *Traitement des esquilles adhérentes conservées.* — Leurs surfaces dénudées, celle du pédicule doivent être aseptisées chirurgicalement. L'esquille étant solidement immobilisée on excisera les surfaces de fractures et les surfaces dépériostées avec le ciseau tranchant, la curette tranchante, la pince-gouge ou la scie.

Le ciseau employé sera très tranchant et Dupuy de Frenelle se trouve bien d'une lame de rasoir montée sur un manche de maillet. Le marteau, en acier sera manié légèrement et du poignet à la façon des ajusteurs. L'instrument mordra la plus grande épaisseur possible sans que son action soit pénible. Il sera changé dès qu'un doute planera sur son asepsie.

La curette tranchante travaille de proche en proche, est immédiatement infectée et laisse fatalement les surfaces de toilette souillées de nombreux germes. Insuffisamment tranchante son travail est pénible, elle exprime la moelle des canalicules, la contusionne.

La pince-gouge travaille aussi de proche en proche et est l'instrument le plus agressif. Elle laisse une surface chirurgicale septique, fait facilement des fractures fissuraires sur les os compacts et mâche les os spongieux. Elle ne sera jamais maniée par torsion ou par bascule.

La scie est un instrument précieux lorsqu'elle est mue électriquement (dispositifs d'Albee, de de Martel, de Doyen, de Heitz-Boyer, etc.). La scie à main est toujours d'un maniement pénible ; on pourra sou-

vent réaliser un dispositif à pédale (tour des dentistes) remplaçant la source électrique. La scie tranchera d'emblée toute la partie à enlever ; sa lame sera dégagée pour qu'elle puisse suivre les courbes d'épluchage. Elle sera souvent nettoyée et plongée dans l'alcool-éther pour l'aseptiser.

6° *Toilette des fragments et du canal médullaire.* — Les principes directeurs de la toilette des fragments sont les mêmes que ceux qui président à la toilette des esquilles : il faut éplucher les surfaces de fracture et les parties dépériostées. L'accès à ces surfaces sera facilité par la torsion modérée du fragment distal qui fait bâiller le foyer et les fissures. Les tractions latérales, les angulations facilitent parfois l'opération ; il ne faut jamais extérioriser les fragments, cela ne va pas sans décollements et tiraillements.

La moelle est l'élément le plus infectable de l'os et le canal central est le siège d'une infection redoutable. Aussi la toilette du canal médullaire fera-t-elle l'objet d'une attention toute particulière. Le canal médullaire sera ouvert largement sur toute la hauteur du foyer, sur tous les trajets fissuraires et la moelle sera enlevée sur toute sa hauteur contuse : elle contient des esquilles, des débris septiques très dangereux, sa vitalité est faible, sa résistance à l'infection problématique. Il faut proscrire le curettage du canal médullaire par son orifice : la curette s'infecte dès le début, repousse toujours plus loin la contusion et l'infection, laisse une surface infectée. Mieux vaut

ouvrir assez loin le canal médullaire, aller d'emblée jusqu'à la moelle saine, la sectionner franchement et enlever en bloc la partie qui doit être extirpée.

Les corps étrangers encastrés dans l'os seront extraits de loin, au ciseau et enlevés au milieu d'un petit bloc osseux.

Tels sont les principes directeurs de la toilette chirurgicale des foyers de fracture. L'opération est souvent difficile, la certitude d'une aseptisation suffisante n'existe pas. C'est de cette constatation qu'est née la fixation primitive chimique destinée à tuer les germes avant toute toilette.

Bientôt, cependant, de nombreux chirurgiens accumulèrent les succès après aseptisation chirurgicale pure : la réunion primitive ne demande donc pas une asepsie absolue. Legrand a démontré l'autostérilisation des plaies. En ponctionnant les sutures primitives il a vu que les microbes, abondants les premiers jours, disparaissent progressivement et que la formule cytologique locale est parallèle à la leucocytose des maladies générales : leucocytes, mononucléaires et lymphocytes se succèdent dans le temps. Bazy, Sencert, Pierre Delbet, Barnsby, Leriche, Cotte, etc., n'emploient plus d'antiseptique ni avant ni après la toilette. Malgré les beaux résultats publiés d'autres continuent à employer des antiseptiques plus ou moins violents.

7° *De l'emploi des antiseptiques.* — Ce sont en général des liquides. Ils doivent être nocifs au maximum pour les germes pathogènes et non agres-

sifs pour les cellules. Ces deux nécessités sont difficiles à satisfaire et l'antiseptique idéal n'est pas trouvé.

Legrand préconise le *formol* à 20 o/o. Il a renoncé au formol à 40 o/o trop agressif pour les vaisseaux et les nerfs. Le titre de 20 o/o est loin de donner toute sécurité. Le formol est un fixateur violent qui pénètre assez rapidement les tissus qu'il baigne ; il est à craindre qu'il ne stérilise le périoste. Il peut être employé sous forme de vapeurs. Destot a fait construire un appareil à air chaud formolisateur pour sécher et stériliser les cavités osseuses. Ce mode d'emploi ne peut être généralisé.

Le *formol-alcool-glycérine* est moins violent mais encore trop agressif pour les tissus. Il adhère davantage ; la glycérine n'augmenterait pas le pouvoir antiseptique *in vitro*, elle favorise l'exsudation des plaies.

L'*éther* est un des meilleurs antiseptiques actuels, mais il demande vingt-quatre heures d'action *in vitro* pour stériliser les cultures et le pus. Il est peu agressif pour les tissus. Très diffusible il pénètre rapidement en profondeur. Très détersif il suffit de frotter légèrement avec une compresse douce pour qu'il arrive au contact de toutes les parties des plaies fraîches ; il est bien toléré par les séreuses articulaires, les vaisseaux, les nerfs, le système nerveux central, les muqueuses, etc.

L'*alcool* est agressif pour les vaisseaux et les nerfs. Son pouvoir pénétrant, déjà assez rapide, est encore

augmenté par l'adjonction d'acide acétique. Mais il devient plus agressif encore. Il coagule le sang, fixe les caillots sur les tissus rendant la détersion difficile.

L'*eau oxygénée* n'est pas toujours stérile, elle favorise le développement du pyocyanique, germe d'ailleurs peu méchant. Son action sur les anaérobies est certaine ; elle agit peut-être sur le streptocoque. Elle est bien tolérée par les tissus et déterge bien. Peut-être pourrait-on la stériliser en ampoules épaisses ou par l'adjonction d'antiseptiques.

L'*iode* est un antiseptique puissant, sauf peut-être vis-à-vis de certains anaérobies dont il ne semble pas entraver le développement dans les plaies. Il est très bien toléré par les tissus qu'il pénètre rapidement. C'est un désinfectant général par l'hyperleucocytose qu'il provoque, un cardiotonique, un antithermique (Boudreau). Soluble dans l'éther il peut lui être associé. Seul ou associé à l'alcool ou l'éther, il a servi à la préparation d'auto-vaccins. On connaît la possibilité d'atténuer *in situ* les germes par les bains prolongés antiseptiques : peut-être réalise-t-on ainsi dans les plaies un vaccin local.

L'*éther iodoformé*, *l'iodoforme en poudre ou en pâte* sont d'excellents antiseptiques. Il faut craindre l'intoxication qui, même atténuée, peut gêner le foie, les glandes, le rein. L'iodoforme est imperméable aux rayons X et gêne les examens ultérieurs.

L'*eau phéniquée* à 5 o/o a des adeptes. Depuis Lister on connaît sa haute valeur antiseptique et les opéra-

tions d'Ollier ont montré son inocuité pour le périoste.

Les différences de sensibilité des divers microbes vis-à-vis d'un même antiseptique, les quelques exemples d'action spécifique de certains antiseptiques ont conduit aux formules complexes (Mencière, etc.) véritables coalitions antimicrobiennes.

Les sérums spécifiques (Leclainche et Vallée, Weinberg et Séguin, etc.) ont été employés localement et à titre préventif dans le but de sensibiliser *in situ* les germes et de favoriser la défense de l'organisme et l'auto-stérilisation. Leur valeur n'est pas universellement reconnue.

Entre tous les fixateurs et antiseptiques employés nous donnons la préférence à l'éther pur, à l'éther iodé (1 p. 10 et plus). Nous utilisons volontiers la teinture d'iode fraiche (1 p. 10 et plus) et le formol (10 à 20 o/o) loin des vaisseaux, des nerfs et des tissus hautement spécialisés. L'éther iodé et la teinture d'iode nous ont donné, dès le temps de paix, des résultats excellents (plaies des rues, scalps très étendus, accidents du travail, etc.). La réunion primitive n'est pas née de cette guerre : Larrey a peut-être fermé des fractures par projectile, les Arabes l'ont sûrement fait (1). Gaudier a eu le grand mérite de l'imposer à notre pratique chirurgicale.

---

1. Après débridement, esquillectomie, ablation des corps étrangers, toilette grossière à la lime les Arabes bourraient le foyer osseux et le foyer mou d'une pommade antiseptique et fermaient par quelques points d'approche.

Après large badigeonnage de la peau à la teinture d'iode à 1 pour 10 et passage à l'alcool pour enlever l'excès (la peau tolère souvent mal la teinture d'iode actuelle) on inondera la plaie à l'éther iodé débité par une fine pissette ou un compte-gouttes rapide. En faisant bâiller les lèvres de la plaie et écartant doucement les parois du foyer traumatique on facilite l'insinuation du liquide ; quelques mouvements prudents aident à sa pénétration profonde. On répétera cette inondation modérée au cours de l'opération de façon à toujours travailler sur des surfaces ayant été quelques minutes au moins en contact avec l'antiseptique. Les surfaces libres des esquilles et des fragments seront l'objet d'attouchements spéciaux ou de pulvérisations avant et après leur toilette. Le canal médullaire sera temporairement tamponné avec une gaze lâchement tassée et imbibée d'éther pur ou iodé. Les régions mal parées seront l'objet d'inondations, d'attouchements ou de pulvérisations supplémentaires.

La toilette finie dernière inondation éthéro-iodée. De douces frictions à l'aide d'un petit tampon de gaze montée sur une pince mousse détergent toute la surface chirurgicale. Ecarter avec l'extrémité d'une pince toutes les tentes musculaires et faire pénétrer le liquide dans tous les recoins en faisant bâiller tous les recessus. Le plafond des cavités ne sera pas oublié.

L'éther iodé doit toujours être employé avant l'ablation de l'hémostase provisoire si on veut éviter

que son action de contact ne soit pas gênée par les suintements sanguins. Il est d'ailleurs préférable d'exécuter l'hémostase définitive après aseptisation la plus complète.

C. **Hémostase définitive.** — L'aseptisation du foyer est en ce moment maximum et nous passons d'une opération en milieu septique à une opération en milieu aseptique. Il est essentiel de changer les champs opératoires, les gants, les instruments et les plateaux. On fera installer les seuls instruments nécessaires à l'hémostase, ceux qui serviront plus tard ne doivent pas être exposés inutilement dans une atmosphère où l'on s'agite.

Il peut paraître avantageux d'exécuter l'ostéosynthèse immédiatement après la ligature des gros vaisseaux pendant que le sang arrive aux tranches de section. On épargne ainsi le temps, mais le matériel d'ostéosynthèse peut ensuite gêner l'accès aux points qui donnent. Nous avons vu que l'hémostase définitive doit être parfaite et particulièrement soignée après l'emploi de l'hémostase provisoire.

D. **Ostéosynthèse.** — Elle diffère de type suivant qu'il s'agit d'épiphyse, de diaphyse ou de diaphyso-épiphyse.

1° *Ostéosynthèse des épiphyses et des os courts spongieux.* — Le vissage direct et quelquefois le vissage sur plaque sont les meilleurs moyens actuels de fixation directe métallique. Nous n'avons rien à ajouter à l'admirable traité de Lambotte (1913). Les vis seront toujours posées en des points soigneuse-

ment désinfectés pour qu'elles ne transportent pas de germes septiques dans la profondeur.

2° *Ostéosynthèse des diaphyses.* — Elle sera précédée de la réduction générale obtenue par la traction continue forte, le levier de Lambotte ou la traction manuelle simple.

Le chirurgien et ses aides changent de nouveau leurs gants. Les instruments sont servis dans les plateaux propres.

Le plan de la fixation des fragments s'est précisé au cours de la toilette du foyer osseux et c'est l'anatomie de ce foyer qui en indique le mode.

a) *Les fissures longitudinales*, *les fractures très obliques* et les fractures à *grandes et peu nombreuses esquilles* seront cerclées directement au Parham. Il est toujours possible de rétablir la longueur du segment osseux, des mensurations précises serviront de contrôle. Le décalage sera évité grâce à une coaptation parfaite ; les repères anatomiques seront des bases de vérifications. Il est prudent de réduire sur plusieurs détails anatomiques et de les faire se vérifier.

Le cerclage sera serré très progressivement pour permettre l'accommodation des fragments et des esquilles. Les mouvements légers du segment distal aideront à la coaptation; on ne serrera définitivement le cercle qu'après certitude de bonne réduction.

Lorsque plusieurs cercles sont nécessaires on les serrera simultanément : plusieurs serre-nœuds sont

alors utiles sinon indispensables (1). On passera les lames à travers les parties molles et évitera d'étrangler un segment terminal non pédiculé des fragments : la nutrition du périoste et de l'os en souffrirait (2). A l'avant bras il est prudent de s'assurer, avant de bloquer les ligatures, du libre jeu de la pro-supination.

Le cerclage direct est souvent insuffisant dans les fractures de guerre où le traitement chirurgical précoce a souvent détruit les surfaces de coaptation.

b) *Cerclage au Parham sur une grande esquille-pont.* — Parfois une grande esquille adhérente peut ou doit seule être conservée. Si elle comprend le tiers ou la moitié au moins de l'épaisseur du cylindre diaphysaire et empiète suffisamment sur les fragments un double cerclage peut suffire à maintenir la réduction. Sinon on cerclera sur l'esquille et sur une plaque-attelle diamétralement opposée. Toute plaque sera posée loin des vaisseaux et des nerfs ; elle ne doit jamais gêner le drainage.

c) *Le cerclage sur plaque* est indispensable dès que la comminution du foyer dépasse quelques

---

1. On peut concevoir un serre-nœuds multiple : les instruments réalisables sont compliqués et non sans inconvénients.

2. L'artère nourricière des os longs est presque terminale, ses deux branches ne s'anastomosent qu'avec les capillaires des épiphyses et du périoste. Le fragment distal par rapport au trou nourricier est seulement irrigué par les capillaires havériens qu'il faut respecter. Cela est d'autant plus nécessaire que le foyer peut suppurer et le bourgeonnement vasculaire en être gêné. C'est alors qu'on observe le « cône de nécrose » facteur important de non consolidation.

esquilles de grandes dimensions. La plaque de Lambotte modifiée sera employée toutes les fois qu'elle ne gênera pas le drainage : elle s'applique bien, est solide et permet de tasser en partie les esquilles conservées dans sa concavité. Cet artifice permet d'obtenir une régénération moulée, un cal moins désordonné. La plaque de Tanton est plus épaisse et se moule moins bien, les cerclages sont solidarisés avec la plaque par de simples rainures. Les plaques de Lane et de Shermann s'accommodent mal du cerclage au Parham : la solidité est insuffisante. Quand la plaque de Lambotte gênera le drainage, on emploiera l'une des plaques décrites plus haut.

La solidité du cerclo-placage est en fonction directe du nombre de cercles et de la longueur des plaques. Après une bonne toilette chirurgicale il ne faut pas redouter les longues plaques.

Les esquilles conservées seront disposées pour diriger et faciliter la réparation osseuse. Elles seront fixées dans cette situation par ligature sur la lame ou suture aux parties molles voisines. Le fil employé sera le crin de Florence ou le catgut iodo-chromé qui ne se résorbent pas ou que très lentement. Une pratique excellente consiste à placer la plaque au plafond, à disposer et fixer au-dessous d'elle les esquilles et à drainer latéralement ou en arrière : s'il y a suppuration, les esquilles ne baignent pas dans le pus.

Quelquefois il sera avantageux de fixer solidement la plaque sur l'un des fragments avant de s'occuper de l'autre. Toutefois on se réservera la possibilité de

revenir sur le travail exécuté et ce n'est qu'à la fin et après vérification qu'on sectionnera les lames à bonne distance.

D'autres fois il sera préférable de serrer simultanément les cercles ou deux d'entre eux pour faciliter l'accommodation des fragments entre eux et sur la plaque. Ce n'est qu'après fixation solide qu'on placera les vis-tourillons extrêmes.

d) *Le cerclage sur plaque à distance* est légitime quand la *perte de substance* paraît proportionnée à la capacité régénératrice des esquilles et des fragments de périoste conservés et bien disposés. Il est essentiel de placer le fragment inférieur en bonne position, repères externes et internes y aideront. Il ne s'agit plus de réduire sur des gouttières, etc., au contact, mais sur la direction normale de ces repères anatomiques. La correction de la perte de substance peut être partielle ou totale suivant l'espoir de régénération.

e) Le *cerclage sur plaque à distance avec greffe immédiate* est légitime quand la *perte osseuse est étendue*, l'espoir de régénération insuffisant et la capacité fonctionnelle sérieusement menacée.

La greffe sera pédiculée toutes les fois que cela sera possible. Ce n'est qu'au tibia que le fragment supérieur, s'il est long, pourra fournir le greffon. La greffe siamoise paraît difficile à réaliser pratiquement.

Le transplant osseux libre sera de préférence la crête tibiale et la face sous-cutanée voisine. La tech-

nique de prélèvement du greffon a été décrite par Delagénière (Soc. de Chir. de Paris) et Mauclaire (*Presse médicale*, 1917). Il peut se faire sans instrumentation spéciale, au ciseau et au maillet. Le greffon, assez large pour former un demi-manchon ostéopériostique autour des fragments, est arrosé de sérum tiède et rapidement transporté en place. Une deuxième opérateur peut s'occuper de son prélèvement afin de ne pas allonger l'opération. Il sera fixé par cerclage et empiétera de 2 centimètres sur les fragments. Il ne sera jamais séparé des parties molles voisines par la plaque. Il est prudent de poser la greffe au plafond afin qu'elle ne baigne pas dans le pus si l'infection se développe ; le drainage sera toujours ménagé au point déclive, il sera large. Les parties molles seront exactement appliquées sur la face extérieure de la greffe par des points en cercles au catgut iodo-chromé.

3° *Ostéosynthèse des régions diaphyso-épiphysaires.* — Les cercles ne tiennent pas sur les régions coniques. On associera le cerclage sur plaque au vissage sur plaque : vis du côté de l'épiphyse, cercles du côté de la diaphyse. La plaque sera exactement modelée sur la surface osseuse et découpée de façon à s'adapter à la forme du trait de fracture. Il est en général avantageux de commencer la fixation par le côté diaphysaire.

4° *Ostéosynthèse avec plombage immédiat.* — Il peut y avoir intérêt à supprimer toutes les cavités à parois rigides avec une masse modelable à froid,

antiseptique sans violence, hémostatique, sur laquelle on pourra implanter les esquilles en bonne situation et qui se résorbera devant la néoproduction osseuse. La masse de Pierre Delbet répond à tous ces besoins ; le mode de préparation, un peu délicat, en a été donné à la Société de Chirurgie de Paris (1913, p. 1490). Façonnable à froid elle ne nécessite aucune préparation extemporanée longue et dangereuse pour l'asepsie. Son principe actif est l'iode, anti-septique puissant et bien toléré par les tissus et les bourgeons charnus. Elle se rétracte un peu, ce qui laisse place aux bourgeons qui vont s'extérioriser des canaux de Havers.

Le plombage immédiat, excellent pour les épiphyses, a le grave inconvénient de fermer le canal médullaire des diaphyses (ostéomyélite en cavité close). Il est nécessaire de ménager dans la masse un ou deux tunnels conduisant à l'entrée des canaux fragmentaires. Il faut être disposé à extraire rapidement la masse si l'infection grave se déclare, si un large drainage s'impose, si l'association streptocoque et anaérobies est signalée, etc.

E. **Fermeture des parties molles et drainage.** — Toutes les fois que l'aseptisation chirurgicale et chimique paraîtra suffisante, et surtout dans la greffe ou le plombage immédiats, on fermera primitivement. Il serait par contre imprudent de fermer exactement sur un foyer douteux et quand on doit évacuer précocement les blessés.

La réunion sera anatomique, méthodique et pro-

cédera plan par plan, organe par organe. Le périoste, ou ses débris, seront ramenés devant le foyer et reconstitueront le tube régénérateur. La suture des organes ira de la profondeur à la surface et ne négligera pas les gaines vasculo-nerveuses (inclusion des nerfs dans les muscles sains), les aponévroses intermusculaires et de recouvrement: si la suture réussit il est permis d'espérer ainsi réduire les adhérences au minimum. Chaque plan reconstitué sera inondé discrètement d'éther ou d'éther iodé et on fermera la peau par-dessus ce bain antiseptique. La suture de la peau sera exacte, les régions du corps découvertes seront l'objet de sutures particulièrement soignées. L'aiguille employée sera toujours fine, il ne faut pas employer les agrafes.

Le *drainage de sûreté* est obligatoire, il ne retarde pas la réunion et sous un bon pansement l'infection de dehors en dedans ne doit pas se produire. Les drains seront des lames de caoutchouc pleines : le tube creux ne draine pas mieux que le drain plein ; le drain plein cylindrique laisse un trajet béant après son ablation. Nous n'accordons aucun avantage au faisceau de crins : la théorie de l'écoulement des liquides visqueux dans les tubes fins montre que le drainage capillaire est illusoire, le faisceau de crins draine comme un drain plein.

Le drainage sera d'autant plus complet que l'asepsisation opératoire sera douteuse. Les drains iront jusqu'aux points douteux. Une première lame est portée en plein foyer osseux et aboutit à l'angle le

plus déclive de la plaie ou sort par un orifice spécial déclive. Les parties molles sont drainées entre leurs plans successifs et les deux ou trois lames nécessaires émergent au deuxième angle de la plaie. Il faut éviter d'étrangler les lames de drainage par une suture serrée des parties molles au voisinage de leur émergence des plans superposés. Des fils d'attente non serrés sont posés sur la peau au niveau de l'émergence des lames-drains : ils seront serrés au deuxième ou troisième jour après l'ablation du drainage.

Quand *la suture primitive n'est pas possible* ou est trop dangereuse on tasse lâchement dans la plaie de la gaze imbibée de liquide antiseptique (éther pur ou iodé, Mencière, etc.) et fait la suture au deuxième ou troisième jour si l'infection est conjurée : c'est la *suture primitive retardée*, moins anatomique, moins parfaite que la primitive. Le drainage complet s'impose encore.

Lorsque l'infection s'est déclarée ou que des germes dangereux sont signalés il faut remettre la fermeture à plus tard après désinfection : c'est la *suture secondaire* qui se divise en secondaire *précoce* et en secondaire plus ou moins *tardive*.

F. **L'appareil de contention externe.** — L'ostéosynthèse seule donne rarement dans les fractures de guerre une contention suffisante ; le maintien de l'axe est souvent problématique. Il y a d'ailleurs intérêt à immobiliser rigoureusement le membre pendant les deux ou quatre premiers jours

pour faciliter l'autostérilisation. Mais ce temps écoulé, soit que l'on ferme définitivement le foyer, soit qu'on l'ouvre largement, il faut faire reprendre la fonction active le plus tôt possible.

Pendant les tout premiers jours le membre inférieur sera placé dans l'appareil à cadre d'Alquier ou un appareil du type Blake ou Miss Gassette. Dès qu'il sera possible, cela l'est parfois tout de suite, on mettra les cuisses en Delbet ou Alquier de marche et les jambes en Delbet (1). La marche sera reprise au plus tôt ; les appareils de cuisse seront toujours munis de l'articulation d'Alquier sinon le genou sortira raide de l'appareil si le sujet est âgé ou arthritique.

Au membre supérieur l'appareil peut, en général, être posé sur le champ. Il maintiendra l'axe du segment osseux et ne fera jamais de l'extension. Le membre a, au contraire, besoin d'être soutenu, c'est le seul but de l'appareil. Une simple demi-gouttière plâtrée est souvent suffisante ; une écharpe exacte soutient le membre et l'appareil. Dans les fractures hautes de l'humérus la gouttière sera montée sur béquillon d'Alquier ou partie proximale de Thomas. Si la gouttière doit s'étendre sur l'avant-bras (fractures basses de l'humérus et fractures de l'avant-bras) le coude sera muni d'une articulation permettant de libérer l'avant-bras plusieurs fois par jour pour exécuter des mouvements actifs.

1. Ces appareils doivent être exactement réglés sur la fixation métallique.

La gouttière plâtrée n'entourera, en principe, que la moitié de la circonférence du bras et l'avant-bras. Elle sera moulée sur le membre protégé par une simple bande de crêpe. Les régions dépourvues de parties molles seront l'objet d'un modelage particulier : ce sont des points de soutien qui ne changeront pas. La gouttière peut quelquefois être remplacée par une attelle plâtrée enroulée en hélice autour du membre.

L'appareil plâtré moulé, toujours posé avant le pansement, sera fait avec les mêmes précautions antiseptiques que l'opération elle-même. On emploiera du plâtre passé au Poupinel, de l'eau, de la tarlatane et des cuvettes stérilisées. Dès qu'il sera pris on fera le pansement par-dessus.

i) **Le pansement** sera fait, lui aussi, avec autant d'asepsie que l'opération. Avant de poser la première gaze les téguments seront de nouveau badigeonnés à la teinture d'iode dont l'excès sera enlevé à l'alcool. Le pansement doit entourer le plâtre. Il sera large, épais, afin d'être protecteur à distance. Tout pansement taché à l'extérieur permet une rapide infection de dehors en dedans. Le coton cardé est imperméable à l'air, il doit être rejeté.

H) **Appareil d'évacuation.** — L'évacuation nécessite un appareil largement contentif car il faut compter avec les à-coups de la route et les mobilisations brutales du blessé. Les Delbet (cuisse et jambe), l'Alquier de marche immobilisent suffisamment. S'ils n'ont pu être posés c'est à l'attelle de suspension de

Bosquette (cuisse) et à la gouttière de jambe qu'il faut donner la préférence. Pour le bras on posera, par-dessus la gouttière et séparé d'elle par un imperméable, un appareil thoraco-brachial. La gouttière d'avant-bras sera, elle aussi, complétée si nécessaire.

L'appareil d'évacuation sera enlevé dès l'arrivée à destination ; il portera l'indication de cette mention impérative. La feuille d'observation qui suit le blessé mentionnera avec détails et schémas ce qui a été fait et les indications à venir. Il est du devoir du chirurgien récepteur de tenir compte de ces données hormis le cas de fait nouveau, appelant un traitement nouveau.

CHAPITRE VI

Traitement post-opératoire

Le traitement post-opératoire des fractures de guerre correspond à trois périodes :

1° Période post-opératoire immédiate ;

2° Période des infections suraiguës ;

3° Période des infections locales et de la cicatrisation.

1° *Période post-opératoire immédiate.* — Elle est caractérisée par le « shock opératoire » venu s'ajouter au « shock » antérieur. Les publications récentes sur le shock des blessés de guerre ont tendu, pendant quelque temps, à créer une confusion entre le *shock vrai* et le *syndrome shock*.

Le *vrai shock* est une inhibition de toutes les cellules de l'organisme (Roger) par suite de la faillite des cellules nerveuses ou de l'incohérence de leur fonctionnement. Parascandolo a noté la chromatolyse des cellules nerveuses et la vacuolisation de leurs prolongements ; Austin a vu des altérations chromatiques. Pour Crile les cellules nerveuses ont perdu leur potentiel fonctionnel par « fatigue passive » (théorie cinétique). La perte fonctionnelle est-

elle totale et brusque ? c'est le shock subitement mortel; est-elle lente ? c'est le shock progressif qui peut aussi conduire à la mort ; est-elle légère ? la guérison est possible. La cause du shock vrai siège loin des cellules nerveuses, elle leur est amenée par la voie sensorielle, la voie sensitive ou la voie sympathique. Aussi faut-il distinguer le *Shock psychique* dans lequel les cellules des centres d'association jouent un large rôle et le *Shock réflexe*. Le blessé qui a un projectile sous-cutané et meurt, le cœur brisé sont des shocks émotifs ; le lapin auquel on triture le péritoine meurt de shock réflexe.

Les blessés dits shockés par intoxication, hémorragie, infection, refroidissement, etc., sont porteurs du *Syndrome shock* plus ou moins complet mais ne sont que des intoxiqués, des anémiés, des infectés, des refroidis, etc.

Contre le shock vrai la thérapeutique est à peu près désarmée. Les cas légers peuvent guérir seuls ou par des stimulations énergiques. Celles-ci aggravent le shock intense. L'action médicamenteuse comme l'action toxique, est retardée (Roger, Galeazzi, Busquet). Pour atténuer le shock opératoire Crile, Cushing, Bloodgood diminuent l'excitabilité psychique par une injection préalable de scopolamine-morphine, bloquent le champ opératoire par la cocaïne ou ses dérivés, injectent dans la plaie opératoire une solution de 1 p. 200 de chlorhydrate de quinine et d'urée (évite les douleurs post-opératoires) ; ils emploient le protoxyde d'azote-oxygène pour l'anesthé-

sie. On a recommandé l'emploi précoce de la morphine chez les blessés de guerre et les opérés. On y ajoute souvent de la strychnine (Hartenberg). Pour Crile la strychnine, la digitale, la vératrine n'ont aucune action. L'adrénaline agit mais son action est très passagère et il serait utile de réaliser l'injection intraveineuse goutte à goutte. Puisque l'organisme entier cesse de fonctionner les injections d'extraits d'organes (hypophyse, thyroïde, surrénales, testicules, etc.) peuvent être utiles (Descomps).

Le traitement vrai est pathogénique. Diminuer l'excitabilité psychique par l'entraînement moral préalable et la psychothérapie nous semble indispensable. Aucune parole pessimiste ne sera prononcée devant le blessé, qui entend s'il ne parle; toute lésion grave sera cachée ; la bonne parole du chirurgien rassurera, arrêtera le shock émotif progressif qui s'aggrave souvent à chacun des examens successifs par des médecins différents.

La morphine qui calme la douleur, symptôme qui inquiète souvent trop le blessé, est à conseiller. Elle ne coupe pas la voie réflexe par irritation des troncs nerveux, seule l'injection de novocaïne autour du nerf est susceptible de le faire. Quant à suppléer un organisme en inhibition générale, seule l'anastomose vasculaire avec un homme sain et solide serait susceptible de le faire : nous ne croyons guère à la possibilité de ce traitement. Aussi force nous est de faire une médication symptomatique.

Nous sommes un peu mieux armés contre le

syndrome shock qui se surajoute souvent à un certain degré de shock vrai. L'intoxication par albumines désintégrées commande la toilette rapide ou l'exérèse totale. L'infection gazeuse nécessite la large mise à l'air ou l'exérèse. Le refroidissement demande le réchauffement progressif. L'anémie aiguë commande l'hémostase immédiate avant tout relèvement de la pression sanguine et la tonification du cœur. La transfusion sanguine est héroïque. Si elle est impossible les injections intra-veineuses ont quelque efficacité (sérum de Ringer-Locke, de Tyrode; glycosé hypertonique oxygéné, adrénaliné, bicarbonaté, contenant les ions calcium et potassium; sérum-rhum, sérum-champagne, etc, etc.). Le sérum à hautes doses est dangereux en dehors des hémorragies.

Dès que le shock est conjuré il faut s'occuper d'augmenter la résistance de l'organisme contre les infections aiguës des premiers jours. Les sérums spécifiques ont une valeur encore incertaine. Les boissons seront abondantes pour augmenter les urines et l'élimination des toxines et poisons. Si les vomissements post-anesthésiques se prolongent, l'entéroclyse de Murphy est indiquée. L'alimentation, très peu toxique, sera exclusivement lactée sauf indications spéciales. Les injections précoces de métaux colloïdaux, de nucléinate de soude ont été recommandées pour augmenter l'hyperleucocytose. Dupuy de Frenelle donne de l'urotropine à hautes doses (diurétique et antiseptique général).

Le pansement sera défait vers la vingt-quatrième

heure et un prélèvement sera fait au niveau des différents drains. Les frottis et les cultures renseigneront sur la nature des germes présents. Le pansement sera refait, ample, avec les plus grandes précautions aseptiques.

Les germes dangereux sont les anaérobies, le streptocoque et parfois le staphylocoque. On a observé l'autostérilisation malgré la présence d'anaérobies. Néanmoins le danger est grand. Le staphylocoque commande une surveillance attentive de la plaie par crainte de fermentation putride lentement envahissante et facile à enrayer. Le streptocoque fait le lit des infections gazeuses graves bien qu'il semble ne pas toujours s'opposer à l'autostérilisation. Sa présence est le signal d'un grave danger et la variété hémolytique semble la plus dangereuse. Tous les porteurs de streptocoque doivent être immédiatement isolés et considérés comme contagieux dangereux.

Si donc le Laboratoire a répondu : présence de staphylocoques et que l'examen clinique, local et général soit favorable, on se contentera de l'expectative armée et attentive. Si la réponse a été : présence d'anaérobies, de streptocoque ou de l'association anaérobies-streptocoque, il faut immédiatement faire sauter toutes les sutures, étaler le foyer mou comme les pages d'un livre et faire de l'antisepsie (pansements et irrigations intermittentes à l'éther pur ou iodoformé sous-imperméable), du décapage chimique (Dakin, eau de Javel à 15 o/oo, etc.), de

l'exosmose (sérum hypertonique, glycérine phéniquée) ou de la cytophylaxie (chlorure et hypochlorite de magnésium). Il faut se résoudre à la suture secondaire et tout mettre en œuvre pour la rendre aussi précoce que possible.

Si, au contraire, la réponse du Laboratoire est satisfaisante et que l'état clinique local et général soit bon on enlève les drains au deuxième ou troisième jour et serre les fils cutanés d'attente. La cicatrisation se fait par première intention.

En l'absence de Laboratoire, l'examen clinique, la température, le pouls, l'appétit, l'état des voies digestives et l'état moral donnent souvent des indications suffisantes sur la conduite à tenir. Il est prudent d'attendre un jour de plus pour serrer les fils d'attente.

Nous ne saurions trop insister sur la nécessité de la plus grande asepsie dans les pansements fréquents nécessités par l'irrigation intermittente ou continue goutte à goutte. Il ne faut pas oublier que les liquides employés sont des antiseptiques bien modérés et Depage obtient ses brillants succès grâce à la minutie des pansements. Le plus grand avantage que nous reconnaissions à l'irrigation des plaies est un drainage idéal, une détersion continue avec entraînement des ferments leucocytaires et le maintien des fragments dans une atmosphère humide. Les pansements ne doivent jamais être traversés par le liquide, la dose à injecter sera rigoureusement déterminée, l'injection intermittente sera toujours faite à

la seringue (les peignes, les Y sont détestables) avec une minutieuse asepsie, les tubes seront toujours fermés et leur extrémité extérieure entourée de compresses stériles imprégnées de glycérine phéniquée. Le pansement doit être fréquent, ce qui est onéreux : l'emploi de poches imperméables paraît une idée assez séduisante, nous n'en avons aucune pratique.

Après la période des infections graves l'alimentation sera rapidement reprise, tout déficit physiologique gêne la régénération osseuse. Elle sera substantielle et digestible ; on veillera à la liberté des selles. Les toniques (glycérophosphates, arsenic, strychnine, kola, etc.) sont souvent utiles.

L'état moral demande parfois des soins assidus, d'excellentes paroles, des distractions, etc. Les salles seront vastes et pourvues de larges baies laissant pénétrer l'air et la lumière. Les hôpitaux de séjour seront installés dans des régions vertes et agréables à l'œil, le blessé vivra le plus possible dehors.

On évitera les infections intercurrentes car sous certaines influences morbides, le cal s'arrête dans son développement et même rétrocède. La syphilis, la tuberculose, les insuffisances glandulaires seront traitées ; la recalcification est souvent favorable. Le paludisme, si répandu aujourd'hui, n'égarera pas le chirurgien : son réveil est possible après l'opération comme après un bain froid, un traumatisme ou un accouchement. Il demande la quinine administrée très méthodiquement, le fer, l'arsenic.

Le traitement local sera l'objet d'une attention toute particulière. Les agents physiques (air chaud, surchauffage lumineux, héliothérapie locale et générale, les bains chauds prolongés) sont des agents précieux de la régénération osseuse, de la cicatrisation souple, de la désinfection des plaies, de la souplesse articulaire et de la nutrition des muscles. Nous devons une mention toute particulière à l'héliothérapie dont l'action sur l'état local et l'état général est des plus précieuses.

La mécanothérapie doit être proscrite. C'est le chirurgien lui-même qui fera exécuter les mouvements passifs, commencés dès que l'exagération de l'infection n'est plus à craindre. Seule sa main sera assez douce et ferme à la fois, seul il aura l'ascendant qui force le consentement des mauvaises volontés, seul il sait jusqu'où il faut aller et quelles limites il ne faut pas dépasser.

Les mouvements actifs à vide seront repris le plus tôt possible car seuls ils permettent, par assimilation fonctionnelle, le maintien en état et la récupération des muscles. Les articulations s'enraidissent d'autant plus vite que la fracture siège plus près ; l'atrophie musculaire, les adhérences synoviales ou séreuses sont très rapides, chez les fracturés de guerre ; l'atrophie osseuse est précoce et inévitable dans le repos complet.

Peu à peu les mouvements actifs utiles seront repris et le blessé fera tous les jours un effort nouveau sans fatiguer son membre. Les fracturés du mem-

bre inférieur reprendront progressivement la marche; ceux du membre supérieur exécuteront de petits travaux de plus en plus importants. Puis c'est la fonction professionnelle qui sera reprise insensiblement.

Que deviendra le matériel d'ostéosynthèse ? Après réussite de la suture primitive il est très souvent toléré et pourra être laissé en place. Il peut être gênant, douloureux ; il sera parfois un prétexte. Il sera quelquefois nuisible à la nutrition osseuse et à la stérilisation définitive du foyer. Aussi faut-il, en principe, l'enlever.

Cette ablation sera plus ou moins précoce suivant l'os fracturé, la forme anatomique des lésions, l'évolution aseptique ou non, l'âge du blessé, son état général, l'aspect radiographique, la qualité du traitement post-opératoire, etc. L'anesthésie locale sera employée de préférence, elle sera rarement suffisante. L'opération sera toujours, après cicatrisation complète, l'occasion d'une résection des parties cicatricielles et fibreuses inutiles ou gênantes. C'est là le dernier moyen d'améliorer la fonction qui a été, pendant tout le traitement, l'objectif fixe du chirurgien.

CONCLUSIONS

En fin du présent travail les conclusions suivantes nous paraissent légitimes :

1° Le traitement opératoire précoce des fractures par projectiles infectés demande une grande minutie et doit tendre vers la réunion primitive prudente avec restauration anatomique du squelette et des parties molles, condition essentielle du meilleur résultat fonctionnel définitif;

2° L'opération primitive précoce des fractures par projectiles septiques doit, en principe, se terminer par l'ostéosynthèse immédiate. Les appareils ordinaires les plus compliqués et paraissant les plus précis ne donnent pas une certitude absolue ; il est difficile de choisir les cas où ils seront suffisants. L'ostéosynthèse comporte, au contraire la certitude de la meilleure restitution anatomique, elle favorise l'évolution des lésions vers l'autostérilisation et la réunion par première intention ; en cas d'échec de la suture primitive elle rend la stérilisation secondaire plus rapide ; si elle n'est pas toujours assez contentrice pour se passer d'appareil externe, elle permet de réduire

au minimum les dimensions de celui-ci et rend facile la reprise précoce et étendue de la fonction active.

3° Toute opération de désinfection secondaire qui ouvre un large accès sur le foyer d'une fracture traitée par les appareils externes doit, le plus souvent, se terminer aussi par l'ostéosynthèse. Aucune infection ne contre-indique cette ostéosynthèse secondaire qui conduit à un nettoyage minutieux et un large drainage mais il faut lui préférer l'ostéosynthèse primitive.

4° Les procédés d'ostéosynthèse de choix sont le vissage des épiphyses et des os courts et le cerclage avec la lame de Parham des diaphyses des os longs. Le cerclage direct (fractures obliques et spiroïdes en bec de flûte, etc.) est précis, solide, facile à exécuter ; il ne demande que quelques minutes et une instrumentation réduite. Le cerclage sur plaque (fractures peu obliques et transverses, etc.), guère plus long à exécuter que le cerclage direct, donne une solidité supérieure au vissage sur plaque ; il est moins agressif.

5° L'ostéosynthèse à distance permet quelquefois de récupérer une certaine longueur de squelette, ce qui n'est jamais un luxe inutile. Quand l'étendue de la destruction ostéopériostique par le traumatisme fait redouter la pseudarthrose, la greffe immédiate sous-ostéosynthèse à distance est légitime, même en milieu incomplètement aseptique. Le procédé de choix est la greffe autoplastique pédiculée ; si elle est impossible on s'adressera à la greffe ostéopériostique libre.

6° L'ostéosynthèse primitive, avec ou sans greffe osseuse immédiate, peut être suivie de la suture primitive, de la suture primitive retardée, de la suture secondaire précoce ou tardive. Elle tolère l'étalement des parties molles et la stérilisation progressive par les antiseptiques, les cytophylactiques, les décapants, les hypertoniques, etc.

7° L'ostéosynthèse des fractures diaphysaires et diaphyso-épiphysaires demande souvent la pose d'un appareil externe. Celui-ci ne gênera jamais le jeu des articulations et des muscles : au membre supérieur il sera un simple soutien ; au membre inférieur il sera un appareil de marche. Il devra, parfois, être complété au moment de l'évacuation précoce ;

8° Le traitement post-opératoire des fractures de guerre a plus d'importance encore que celui des fractures fermées. La reprise des mouvements actifs et professionnels sera aussi précoce que possible ; elle sera dirigée par le chirurgien lui-même. Le traitement local fera une large place aux agents physiques ; l'état général sera l'objet d'une attention particulière ; les tares pathologiques seront dépistées et traitées. Après réunion par première intention le matériel d'ostéosynthèse est parfois indéfiniment toléré ; il faut compter avec la nécessité de son ablation ultérieure. Dans le cas où cette opération tardive devient nécessaire, il faut en profiter pour parfaire la restauration anatomique des parties molles.

BIBLIOGRAPHIE

Nous avons dû renoncer à donner la liste complète des ouvrages, articles et communications se rapportant aux questions générales abordées dans le présent travail. Nous nous bornons à donner la bibliographie à peu près complète de l'ostéosynthèse à partir de l'année 1911 (Alglave, Congrès français de Chirurgie) jusqu'à 1918.

Notre index bibliographique comprend quatre parties d'étèndue très inégale :

1° L'ostéosynthèse primitive dans les fractures de guerre ;

2° Le cerclage de Parham ;

3° La greffe immédiate dans les fractures de guerre ;

4° L'ostéosynthèse secondaire dans les fractures de guerre ;

5° L'ostéosynthèse en général.

Les écrits dont l'indication est précédée d'un astérisque ont été consultés pour la rédaction de notre travail.

1° L'ostéosynthèse primitive dans les fractures de guerre

* *Bonnet.* — De l'ostéosynthèse primitive dans les fractures diaphysaires par projectiles de guerre (Rev. de Chir., t. LII, n° 9, 10 septembre et octobre 1916).

* *Gaudier et Montaz.* — De la suture primitive des plaies de guerre (Lyon chir., 1916, p. 685).

* *Lorin (H) et Morisson-Lacombe.* — Résultats éloignés de deux plaies pénétrantes du genou traitées l'une par la restauration secondaire, l'autre par le cerclage primitif de la rotule (Soc. de Chir. de Paris, 27 septembre 1916).

* *Saviozzi.* — L'ostéosynthèse sur le front (La Clinica chirurgica, t. XXIV, n° 2, 29 février 1916).

* *Dupuy de Frenelle.* — L'opération primitive des fractures de guerre (Soc. des Chir. de Paris, 14 septembre 1917).

* *Derache.* — Note sur l'ostéosynthèse primitive en chirurgie de guerre (Soc. de Chir. de Paris, 27 février 1918).

* *Desplas et Gineste.* — Six cas heureux d'ostéosynthèse primitive pour fracture par projectiles de guerre. Rapport *Leriche* (Soc. de Chir. de Paris, 12 décembre 1917).

* *Quatrième Conférence chirurgicale interalliée.* — Traitement des pseudarthroses ; l'ostéosynthèse dans les fractures de guerre, 11-16 mars 1918.

2° Le cerclage de Parham

* *Parham.* — Constriction circulaire dans le traitement des fractures des os longs (Surg., Gyn. and Obst., t. XXIII, n° 5, novembre 1916).

* *Tanton.* — Contribution à l'ostéosynthèse dans les fractures diaphysaires de guerre (Soc. de Chir. de Paris,

23 janvier 1918 et Réunion médicale de la IV^e^ armée, décembre 1917).

* *Bailleul.* — Quinze cas d'ostéosynthèse métallique (par fil de bronze, plaques de Lambotte, cerclage de Parham). Réunion médico-chirurgicale de la XX^e^ Région, 10 novembre 1917.

* *Tanton.* — Un nouveau procédé d'ostéosynthèse par cerclage (La Presse Médicale, 1918).

3° Greffe immédiate dans les fractures par projectile de guerre

* *Tanton.* — Le traitement des plaies cranio-cérébrales par la cranioplastie immédiate et la suture primitive des parties molles (Soc. de Chir. de Paris, 7 novembre 1917.

4° L'ostéosynthèse secondaire dans les fractures de guerre

* *Desjardins.* — De l'ostéosynthèse dans le traitement des fractures (Soc. des Chir. de Paris, 17 décembre 1915. Paris chir., p. 654).

* *Dujarier.* — La suture osseuse dans les suites de plaies de guerre (Acad. de Méd. de Paris, 28 septembre 1915, B. et M. de la Soc.).

* *Duval (P.).* — Fracture du fémur par plaie de guerre; ostéosynthèse (Soc. de Chir. de Paris, 10 novembre 1915. Disc. : Quénu, Hartmann).

* *Le Fur.* — Suture osseuse des deux os de l'avant-bras pour pseudarthrose (Soc. des Chir. de Paris, 11 juin 1915).

* *Mayet.* — Suture osseuse du radius au catgut chromé (Soc. des Chir. de Paris, 4 juin 1915).

* *Nové-Josserand.* — Sur le traitement des pseudarthroses de l'avant-bras consécutives aux blessures de guerre (Lyon chir., t. XII, n° 4, 1^er^ octobre 1915, p. 472-479).

* *Okinczyc.* — De la ligature et de la suture osseuses amovibles dans les fractures compliquées et infectées en chirurgie de guerre (Soc. de Chir. de Paris, 28 avril 1915 ; B. et M. de la Soc., t. XLI, n° 16, p. 982).

* *Bérard.* — Vue d'ensemble sur le traitement des plaies de guerre du genou (Rev. de Chir., t. LII, p. 495, 1916).

* *Bonamy* (*R.*). — Contribution à l'étude du traitement des fractures par l'ostéosynthèse (Paris chir., 1916. p. 11).

* *Bonneau* (*R.*). Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse à la plaque (Paris chir., t. VIII, n° 3, mars 1916, p. 124 et 185).

* *Delbet* (*Paul*). — Traitement des fractures de guerre par l'ostéosynthèse (Paris chir., t. VIII, n° 16, décembre 1916).

* *Dujarier.* — Sur huit cas de pseudarthrose de l'humérus opérés avec plaque métallique vissée (Soc. de Chir., de Paris, 2 août 1916).

* *Ferron* (*J.*). — Fractures de jambe traitées par l'appareil de Lambret (Soc. de Chir. de Paris, 4 octobre 1916).

* *Judet* (*H.*). — Les pseudarthroses de l'humérus consécutives aux blessures de guerre : leur traitement (Paris chir., t. VIII, n° 7, octobre-décembre 1916. V. Paris chir., 1916, n° 1).

* *Laurent.* — Suture métallique dans les fractures des grands os. Acad. de méd., 1916.

* *Péraire.* — Résultat éloigné d'une fracture compliquée du fémur au tiers inférieur. Suture osseuse. Consolidation sans ankylose du genou (Soc. des Chir. de Paris, 7 avril 1916. Paris Chir., p. 335).

* *Tanton.* — Cals vicieux du cou-de-pied (Rev. de Chir., 1916, p. 781).

* *Villard* (*E.*). — De la fixation métallique des fragments osseux dans les fractures compliquées infectées consécutives aux blessures de guerre (Lyon chir., janvier-février 1916, p. 1).

* *Bonamy* (*R.*). — Ostéosynthèse pour fracture comminutive du tibia (Soc. des Chir. de Paris, 1917. Paris chir.).

— Présentation de six cas de pseudarthrose traités avec succès par ostéosynthèse (Paris chir., juin-juillet 1917).

* *Delbet* (*Paul*). — Traitement des fractures de guerre par ostéosynthèse (Soc. des Chir. de Paris, 19 janvier 1917. Paris chir., p. 70).

— Sur l'ostéosynthèse (Soc. des Chir. de Paris, 15 mai 1917. Paris chir.).

— Sur l'ostéosynthèse Soc. des Chir. de Paris. 15 juin 1917. Paris chir.).

— A propos de l'ostéosynthèse (Soc. des Chir. de Paris, 20 juillet 1917. Paris chir., p. 366).

* *Dujarier*. — Résultat tardif de deux cas de pseudarthrose de l'humérus avec paralysie radiale : ostéosynthèse de l'humérus, suture du nerf radial. Consolidation osseuse et régénération nerveuse (Soc. de Chir. de Paris, 21 février 1917; B. et M. de la Soc., p. 526).

* *Laurent*. — La suture métallique dans les fractures des grands os (Acad. de Méd. de Paris, 9 mai 1917. Bull. de l'Acad., 3e s., t. LXXV, n° 19, p. 570-74).

* *Le Fur* (*R.*). — L'ostéosynthèse en chirurgie de guerre (étude sur 33 cas avec 58 clichés (Paris chir., juin-juillet 1917, p. 283).

— De l'ostéosynthèse en chirurgie de guerre (Soc. des Chir. de Paris, 28 septembre 1917. Paris chir.).

* *Mauclaire*. — Perte de substance de l'humérus traitée avec un bon résultat par le rapprochement des extrémités et leur maintien à l'aide d'une bague en ivoire laissée à demeure Soc. de Chir. de Paris, 24 janvier 1917. B. et M. de la Soc., p. 294).

— Fracture compliquée des deux os de l'avant-bras avec gros déplacement en dedans: ostéosynthèse avec des bagues d'ivoire laissées à demeure, bon résultat (Soc. de Chir. de Paris, 11 juillet 1917).

* *Phocas.* — Suture secondaire d'une fracture du tiers supérieur du fémur en pleine infection. Résultat encourageant (Soc. de Chir. de Paris, 21 février 1917. B. et M. de la Soc., p. 522).

— Pseudarthrose de l'humérus avec paralysie radiale, suture osseuse et nerveuse (Soc. de Chir. de Paris, 10 octobre 1917).

* *Reynier et Prat.* — Un appareil de contention directe des fractures de guerre des os longs (Acad. de Méd., décembre 1917).

— La contention directe des fractures de guerre (Acad. de Méd., 27 mars 1917).

* *Sénéchal.* — Cerclage au fil métallique dans le traitement des éclatements des os longs par projectiles de guerre (Progrès méd., n° 4, 27 janvier et n° 5, 3 février 1917).

* *Tixier.* — Traitement des pseudarthroses à la phase de suppuration par l'ostéosynthèse avec plaque métallique et ligature en foyer suppuré (Soc. de Chir. de Paris, 24 janvier 1917. B. et M. de la Soc., p. 275).

* *Wilmann.* — Le traitement des fractures compliquées des os longs. Thèse de Paris, 1916.

* *Masini.* — Les pseudarthroses diaphysaires acquises du membre inférieur, leur traitement par l'ostéosynthèse. Imprimerie de Monaco, 1918.

* *Dupuy de Frenelle.* — Traitement opératoire des fractures de guerre (Soc. des Chir. de Paris, 22 février 1918).

* *Thévenard.* — Ostéosynthèse acromio-claviculaire (Soc. des Chir. de Paris, 28 décembre 1917).

* *Dujarier.* — A propos de 63 interventions pour pseudarthrose suite de blessure de guerre (Soc. de Chir. de Paris, 9 janvier 1918).

* *Chutro.* — Pseudarthrose de l'humérus (Soc. de Chir. de Paris, 23 janvier 1918).

5° L'ostéosynthèse en général (1911-1918)

Année 1911

Assen (Van). — Traitement opératoire de la fracture de la tubérosité postérieure du calcanéum (Zeitschrift für Orthopædische Chirurgie, t. XXVIII, fol. 3 et 4).

* *Augier et Lepoutre.* — De l'intervention opératoire dans les fractures récentes et anciennes (Journal des Sciences méd. de Lille, t. XXXIV, n° 28, 15 juillet ; Soc. anatomo-clinique, 30 avril et 12 août).

Bartlett (Villard). — Recherches expérimentales et cliniques pour déterminer la valeur des plaques de Lane dans le traitement des fractures (The Journal of the American Association, 21 octobre).

Beck. — Traitement des fractures compliquées (Surgery. Gynecology and Obstetrics, t. XII, n° 2, août).

* *Béclère et Maingot.* — Radiographies d'une fracture réduite par intervention sanglante (Soc. de Radiologie méd. de Paris, 14 novembre 1911 ; Bull. et Mémoires de la Soc., t. III, n° 29, octobre.

* *Bérard.* — Indications et résultats du traitement sanglant des fractures fermées et récentes des membres (La Province médicale, t. XXIV, n° 47, 25 novembre).

* *Besson.* — Pseudarthrose de l'humérus traitée et guérie par la suture et l'agrafage métalliques combinés (Soc. des Sciences méd. de Lille, 10 mai ; Journal des Sciences méd. de Lille, t. XXXIV, n° 22, 3 juin).

Beule (de). — Radiographie de suture osseuse de la clavicule (Annales et Bull. de la Soc. de Méd. de Gand, an. LXXVII, n. s., t. II, février-mars).

* *Bouchacourt.* — Présentation de deux radiographies d'une fracture du col du fémur traitée par vissage simple des os (Bull. et Mém. de la Soc. de Radiol. méd. de Paris, t. III, n° 28, octobre).

— Résultats du traitement des fractures par la méthode classique (Soc. de Radiol. méd. de Paris, 14 novem-

bre; Bull. et Mém. de la Soc., t. III, n° 29, novembre).

Brown. — Clamp pour le traitement des fractures à ciel ouvert (Surg., Gyn. and Obst., t. XII, n° 4, octobre).

* *Cantas.* — Du maintien de la réduction de certaines fractures et de certaines sections osseuses suite d'intervention chirurgicale par l'enclouage temporaire (Lyon chirurgical, t. VI, n° 6, 1er décembre, p. 617).

* *Charbonnel.* — Ce que doit être, en principe, le traitement des fractures diaphysaires fermées (La Province méd., t. XXIV, n° 34, 26 août).

* *Congrès de l'Association française de Chirurgie.* — Le traitement sanglant des fractures fermées : *Alglave Bérard, Koch, Lucas-Championnière, Lambotte, Tuffier, Princeteau, Mauclaire, Paul Delbet, Dupuy, de Frenelle, Desmons, Charbonnel,*

Cotton. — Quand et comment doit-on intervenir opératoirement dans les fractures ? (The Journal of the Amer. Assoc., t. LVII, n° 2, 8 juillet).

— Comment et quand doit-on opérer les fractures? (The Boston Med. and Surgical Journal, t. CLXV, n° 23, 7 décembre).

* *Dastrevigne.* — Du choix du traitement pour les fractures obliques de jambe. Thèse de Montpellier.

* *Paul Delbet.* — Contribution à l'étude du traitement des fractures de jambe par la méthode sanglante (Paris chirurgical, p. 511).

— Fracture de l'extrémité externe de la clavicule avec déplacement considérable de l'extrémité externe du fragment interne en haut et en arrière. Découverte et suture du fragment, guérison (Soc. des Chirurgiens de Paris, Paris chirurgical, p. 599).

— Traitement des fractures de jambe par la méthode sanglante (Soc. des Chirurgiens de Paris, 20 octobre; Paris chir., t. III, n° 8, novembre, p. 797).

Devincenzi. — L'ostéosynthèse par agrafes (Revista de los Hospitales, t. IV, n° 5, juin).

* *Dewailly*. — Traitement sanglant des fractures fermées, contribution clinique. Thèse de Paris.

Downes. — Fracture des deux os de l'avant-bras ; ostéosynthèse par plaques métalliques Annals of Surg., t. LIII, n° 4, avril).

* *Dufjour*. — Fractures du cubitus avec luxation du radius. Thèse de Montpellier.

* *Dujarier*. — Traitement sanglant des fractures de jambe fermées (Congrès de l'Assoc. française de Chir., p. 825-840).

* *Dujarier*, rapport *Nélaton*. — Fracture oblique de la jambe traitée par suture osseuse (Soc. de Chir. de Paris, p. 784, t. XXXVII).

* *Duffieux*. — De l'état actuel du traitement des pseudarthroses diaphysaires. Thèse de Bordeaux.

* *Dupuy*. — Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus compliquée de luxation de la tête humérale (Soc. des Chirurgiens de Paris, 23 juin ; Paris chir., p. 567).

* *Dupuy de Frenelle*. — A propos de l'intervention sanglante dans les fractures (Soc. des Chirurgiens de Paris, 2 juillet ; Paris chir., t. III, n° 7, octobre).

— A propos du traitement des fractures de jambe (Soc. des Chirurgiens de Paris, 7 juillet ; Paris chir., p. 676).

Ederlen. — Traitement des fractures difficilement réductibles par les plaques de Lane (Soir médical de Wurzburg, 12 juillet).

Evans et Gilmour. — Traitement chirurgical des fractures (Journal of the Royal Army Medical Corps, t. XVI, n° 5, mai).

Florschütz. — Traitement des fractures des membres (Lijecnicki Vijesnik, t. XXXIII, novembre).

Forestier (*M^me^*). — Le traitement opératoire des fractures simples d'après la pratique d'A. Lane. Thèse de Montpellier.

Gibson. — Fracture de l'avant-bras traitée par la réunion à l'aide de plaques de Lane (Soc. de Chir. de New-York, 12 avril ; Annals of Surg., t. LIV, n° 2, août).

— Fracture ancienne de Pott, ostéotomie et suture osseuse à l'aide de plaques (Soc. de Chir. de New-York, 12 avril ; Annals of Surg., t. LIV, n° 2, août).

* *Guillot*, rapport *Walther*. — Résultats à longue échéance de l'emploi des agrafes dans la suture des fractures de jambe. Disc. : *Nélaton*, *Piqué*, *Walther*, *Tuffier* (Soc. de chir. de Paris, t. XXXVII, p. 721).

* *Guillot*. — Résultats de l'emploi des agrafes dans la suture osseuse des fractures obliques de jambe (Archives médico-chir. de Normandie, t. II, n° 7, 15 juillet).

Graham, *Beck*, *Percy*, *Hessert*, *Ryan*, *Steele*. — Conférence sur le traitement des fractures (Soc. de Méd. et Soc. de Chir. de Chicago réunies, 10 mai ; Surg., Gyn. and Obst., t. XIII, n° 6, décembre).

Haudek. — Méthodes actuelles dans le traitement des fractures (Wiener klinische Rundschau, t. XXV, nos 19, 20, 21 et 22, mai.

Hessert. — Traitement des fractures des os longs (Surg., Gyn. and Obstetrics, t. XII, n° 2, août.

Hübotter. — Le traitement des pseudarthroses à l'aide de l'instrumentation de Lane (Réunion libre des Chirurgiens de Berlin, 13 mars ; Deutsche Medizinische Wochenschrift, t. XXXVII, n° 21, 25 mai.

Hutchinson. — Traitement opératoire des fractures (Assoc. méd. de la Floride, 10-12 mai (The Journal Amér. méd. Assoc., t. LVI, n° 24, 17 juin).

* *Jaboulay*. — Le crampon métallique pour maintenir la coaptation dans les résections du genou et les fractures de jambe (Soc. nationale de méd. de Lyon, 10 juillet ; Lyon médical, n° 44).

Jankowski. — La suture osseuse à l'aide de plaques de plomb (Beitrage zur klinische Chir., septembre).

* *Jayle*. — Le maintien de la réduction des fractures par l'embrochement temporaire des fragments au moyen d'une tige métallique résistante. Résultat six ans après (La Presse médicale, p. 547, 1er juillet).

* *Jeanne.* — Déformation et troubles fonctionnels de la supination à la suite des fractures de l'avant-bras. Traitement préventif et curatif (Congrès de l'Assoc. française de Chir.).

Lambert. — Fractures et luxations traitées par la méthode sanglante (Soc. de Chir. de New-York, 22 mars).

— Fractures et luxations traitées à ciel ouvert (Annals of Surgery, t. LIII, n° 6, juin).

* *Lambret.* — L'embrochage des os dans les fractures du membre inférieur (La Presse médicale, n° 52, p. 545).

Arbuthnot Lane. — Le traitement opératoire des fractures mal consolidées (The Lancet, t. CLXXXI, n° 4601, 4 novembre).

Mac Lean. — Sur le traitement opératoire des fractures du coude (Beitrægezur klinische Chirurgie, t. LXXIV, f. 3, septembre).

* *Leriche.* — Méfaits de la suture métallique de la rotule (Soc. de Chir. de Lyon, 15 juin ; Lyon chirurgical).

Lilienthal. — Fracture du fémur ; ouverture du foyer et introduction d'une tige dans la cavité médullaire (Soc. de Chir. de New-York, 11 janvier ; Annals of Surgery, t. LIII, n° 4, avril).

* *Judet.* — Recherches sur certains matériaux (magnésium, ivoire) en vue des sutures osseuses résorbables. (XXIV° Congrès de l'Assoc. française de Chirurgie, octobre).

* *Kirmisson.* — Fracture compliquée de la cuisse gauche ; extraction d'un séquestre comprenant la diaphyse fémorale en totalité et mesurant 10 centimètres de long ; reproduction de l'os par le périoste ramenant le raccourcissement à 3 centimètres (Soc. de Chir. de Paris, 26 juillet).

Krassiné. — Traitement des fractures ouvertes des os longs (Chirourguia, t. XXX, n° 175, juillet).

* *Lœvy (R.).* — Considérations générales sur le traitement des fractures ; contribution à l'étude de l'intervention sanglante dans les fractures (Soc. des Chirur-

giens de Paris, 30 juin ; Paris chirurgical, t. III, n° 6, juin).

Lund. — Résultats obtenus dans l'emploi des plaques de Lane pour fractures (The Boston Med. and Surg. Journal, t. CLXV, n° 22, 30 novembre).

Lusck. — Suture unilatérale du radius fracturé (Soc. de Chir. de New-York, 26 avril ; Annals of Surgery, t. LIV, n° 2, août).

Machard. — Fixateur de Lambotte pour maintenir le redressement de la jambe après ostéotomie diaphysaire du tibia (Revue médicale de la Suisse romande, t. XXXI, n° 9, novembre).

Martin. — Le traitement à ciel ouvert des fractures diaphysaires des os longs (The Journal of the Amer. Assoc., 21 octobre).

Martin. — Le traitement à ciel ouvert des fractures transversales de la diaphyse fémorale (Surg., Gyn. and Obst., t. XII, n° 2, août).

* *Mauclaire.* — Essai de traitement sanglant des fractures diaphysaires avec des plaques amovibles angainantes (Archives générales de Chir., t. V, n° 9, 25 septembre).

Moreau. — Fractures compliquées d'avant-bras, ostéosynthèse (Annales de la Soc. belge de Chir., t. XI, n° 8, novembre, p. 195).

Morris. — Enclouage des fractures à travers une canule sous le contrôle de l'écran fluorescent (The Journal of the Amer. Med. Assoc., t. LVII, n° 17, 21 octobre).

* *Mouchet* et *Lamy.* — Ostéosynthèse par gaine d'aluminium (Paris médical, t. XXV, n° 42, 27 mai).

* *Ozenne.* — Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus compliquée de luxation de la tête humérale (Soc. des Chirurgiens de Paris, 28 avril ; Paris chirurgical, p. 369).

Pagès. — Luxation acromio-claviculaire gauche, suture osseuse (Bull. de la Soc. médico-chirurgicale de la Drôme et de l'Ardèche, t. XII, n° 11, novembre, p. 23).

* *Pelletier*. — Traitement sanglant précoce dans les fractures sus-condyliennes du coude chez l'enfant. Thèse de Paris.

Pendleton Magruder. — Le traitement opératoire des fractures (New-York Med. Journal, t. XCIV, n° 26, décembre).

* *Princeteau*. — Suture de l'olécrane (Soc. anatomo-clinique de Bordeaux, 4 septembre : Journal de méd. de Bordeaux, t. XLI, n° 46, 12 novembre).

Putti. — Sur le traitement des fractures (Soc. médico-chirurgicale de Bologne. La Clinica chirurgica, t. XIX n° 7, 31 juillet).

* *Queen*. — Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris. p. 510.

Rehn. — L'enchevillage des fractures (Munchener Medizinische Wochenschrift, t. LVIII, n° 48. 28 novembre).

* *Rocher* et *Charbonnel*. — Le traitement actuel des fractures fermées (Journal de méd. de Bordeaux, t. XLI, n° 44, 29 octobre).

Russel. — Traitement des fractures (Australian Med. Journal, t. I, n° 15, 28 octobre).

Saar (*Von*). — Sur le traitement opératoire des fractures. XI° Congrès de l'Assoc. allemande de Chir. (Zentralblatt fur Chir. t. XXXVIII, 22 juillet, supplément).

— Sur le traitement opératoire des fractures (Archiv. fur klinische Chir., t. CXVI, f. 2, 30 octobre et f. 4).

* *Savariaud*; — Le traitement actuel des fractures (Journal de méd. de Paris, t. XXXI, n° 45, 11 novembre).

* *Soubeyran*, rapport *Mauclaire*. — Suture d'une fracture horizontale de la grosse tubérosité du calcanéum (Soc. de Chir. de Paris, 7 juin).

Taylor. — Le traitement des fractures à ciel ouvert (New-York Med. Journal, t. XCIII, n° 19, 13 mai).

* *Thiéry*. — Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, p. 538.

* *Tuffier.* — Soc. de Chir. de Paris, mai.

Walcker. — Cinq cas de fractures du fémur traitées chirurgicalement (Soc. de Chir. de New-York, 8 février; Annals of Surgery, t. LIII, n° 5, mai).

Walcker. — Traitement opératoire des fractures du fémur (Soc. de Chir. de New-York, 26 avril, Annals of Surgery, t. LIV, n° 2, août).

**Vettstein.* — Le traitement opératoire des fractures diaphysaires récentes (Medizinische klinik, t. VII, n° 23, 4 juin).

Viannay. — Fracture sous-trochantérienne du fémur, réduction sanglante et suture osseuse; guérison (Soc. de chir. de Lyon, 9 février; Lyon chirurgical, t. V, n° 5, 1er mai. La Loire méd., t. XXX, n° 6, juin).

* *Wiart.* — Le traitement opératoire des fractures (La Presse médicale, p. 549, n° 52, 1er juillet).

Année 1912

* *Alglave.* — Le vissage simple appliqué aux fractures simples de l'olécrane (La Presse méd., 10 août).

— Ostéosynthèse de l'extrémité inférieure du fémur dans un cas de fracture sus et intra-condylienne. Rapport *Arrou*, disc. : *Routier* (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXVIII, p. 1.123).

* *Anglade.* — L'ostéosynthèse appliquée aux fractures fermées diacondyliennes de l'extrémité inférieure du fémur (La Presse méd., t. XX, 19 novembre).

Bartlett. — Discussion sur le traitement opératoire des fractures basée sur 80 cas (Amer. Journal of Surg., t. XXVI, n° 1, janvier).

— Nouvelles recherches expérimentales et cliniques sur la valeur des plaques de Lane pour fractures (The Journal of the Amer. Med. Assoc., t. LIX, n° 5, 3 août).

Babler. — Résultats éloignés de 66 ostéosynthèses ; remarques sur le traitement des fractures des os longs (The Journal of the Amer. Med. Assoc., t. LVIII, n° 21, 25 mai).

Beckmann. — Traitement des fractures à l'aide de plaques métalliques (Surg., Gyn. and Obst., t. XIV, n° 1, janvier).

* *Besson.* — L'agrafage et la suture métalliques combinées dans le traitement des pseudarthroses (Journal des sciences méd. de Lille, t. XXXV, n° 20, 18 mai).

Bevan. — Le traitement opératoire des fractures (The Railway Surgical Journal, t. LVIII, n° 10, juin).

Blake. — Le traitement opératoire des fractures (Surg., Gyn. and Obst., t. XIV, n° 4, avril).

Cauli. — Deux cas d'ostéosynthèse (Rivista Ospedaliera, t. II, n° 6, 15 mars).

Chiaolanza. — Contribution à la Chirurgie osseuse (Münchener medizinische Wochenschrift, t. LIX, n° 53, 31 décembre).

* *Chevrier.* — Le traitement sanglant des fractures de jambe (Journal de méd. de Paris, t. XXXII, n° 4, 27 janvier).

Darrach. — Traitement opératoire des fractures et luxations (The Journal of the Amer. Med. Assoc., t. LIX, n° 5, 3 août).

* *Dehelly*, rapport *Demoulin.* — Fracture de l'olécrane, suture (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXVIII, p. 410).

* *Dujarier.* — Intervention dans les fractures récentes ou anciennes. XXV[e] Congrès de l'Assoc. française de Chir., 7-12 octobre.

— Traitement sanglant des fractures obliques de jambe fermées. *Id.* V. Congrès 1911.

— De l'intervention sanglante dans les fractures récentes ou anciennes (Soc. des Chirurgiens de Paris : Paris chirurgical, p. 858).

Dutoit. — Le traitement chirurgical des fractures fermées (Medizinische klinik, t. VIII, n° 9, 3 mars).

* *Duval.* — Appareil à visser les os (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXVIII, p. 1.412).

* *Faguin.* — Du traitement sanglant des fractures diaphysaires d'avant-bras. Thèse de Lyon.

Frankenstein. — Sur le traitement des fractures par la méthode de Lambotte (Deutsche Zeitschrift Chir., t. CXIV, f. 1-3, mars).

Gerassimoff. — Sur le traitement sanglant des fractures (Soc. de Chir. de Moscou, 24 janvier; Chirourguitcheski Archiv. Veliaminova, t. XXVIII, n° 2).

Gibbon. — Indications et contre-indications du traitement opératoire des fractures simples (Annals of Surg., t. LV, n° 3, mars).

Green. — Quand doit-on et quand ne doit-on pas employer les plaques dans le traitement des fractures (The Railway Surgical Journal, t. LVIII, n° 10, juin).

Greiffenhagen. — Sur le traitement opératoire des fractures vicieusement consolidées et des pseudarthroses (St-Petersburger medizinische Zeitschrift, t. XXXVII, n° 10, 15, 28 mai).

* *Hey Groves* (*E. W.*). — Sur le traitement opératoire des fractures, en particulier de l'enchevillement intramédullaire (Archiv. fur klinische Chir., t. XCIX, n° 3, 16 octobre).

Guedroïtz. — Quelques cas d'opération de suture osseuse pour fractures compliquées et non soudées (XII° Congrès des Chirurgiens russes, 19-22 décembre).

* *Guinard.* — Ostéosynthèse du cubitus par plaque de Lane (La Loire méd., t. XXXI, n° 3, 15 mars).

Harper. — Traitement des plaies et fractures (International Journal of Surg., t. XXV, n° 10, octobre).

* *Kœnig.* — Sur l'emploi de l'ivoire dans la prothèse osseuse et articulaire (XLI° Congrès allemand de Chir., Berlin, avril; Zentralblatt für Chir., t. XXXIX, n° 30, 27 juillet (supplément). Disc.: *Rehn*, *Von Beck*).

Lilienthal. — Traitement sanglant des fractures (Soc. de Chir. de New-York, 28 février. Annals of Surgery, t. LV, n° 6, juin).

Valker. — Fracture du col chirurgical de l'humérus traitée par les plaques de Lane. Traitement opératoire des fractures du fémur (*Id.*).

Lipskeroff. — Sur le traitement opératoire des fractures (Soc. des Chir. russes de Moscou, 9 avril ; Chirourguitchesky Archiv Veliaminova, t. XXVIII, n° 4).

* *Masini.* — Le traitement sanglant des pseudarthroses (Le Sud médical, t. XLIX, n° 1948, 15 mai).

* *Mayet.* — Fracture du sternum ; opération sanglante au vingtième jour, guérison, consolidation en bonne position (Paris chirurgical, p. 871).

* *Michaelis.* — Deux cas de lésions osseuses graves consécutives à la méthode de Steinmann (Münchener medizinische Wochenschrift, t. LIX, n° 21, 21 mai).

* *Michel.* — Fracture de l'olécrane guérie par suture de trousseaux fibreux (Soc. des Sciences médicales, 18 décembre).

* *Pellissier.* — Du traitement des fractures obliques par l'appareil de Lambret. Thèse de Lille, juillet.

Pieri. — Le traitement des pseudarthroses (Rivista Ospedaliera, t. II, n° 6, 15 mars).

* *Rocher.* — Fracture de l'humérus droit ; ostéosynthèse par le procédé de Lambotte (Journal de Méd. de de Bordeaux, t. XXIV, n° 10, 10 mars).

* *Rocher.* — Fracture intra-deltoïdienne de l'humérus droit ; ostéosynthèse par le procédé de Lambotte (Journal de Méd. de Bordeaux, n° 13, 31 mars).

Sampson. — Le traitement opératoire des fractures simples des os longs chez les enfants (The Lancet, t. CLXXXIII, n° 4642, 17 août).

Sherman (*O'Neill*). — Traitement opératoire des fractures ; relation de 55 cas dans lesquels on utilisa les plaques de Lane (The Journal of the Amer. Méd. Assoc., t. LVIII, n° 21, 25 mai).

Thomson. — Traitement à ciel ouvert des fractures des os longs (Soc. méd. de l'Arkansas, 13-16 mai ; The Journal of the Amer. Med. Assoc., t. LVIII, n° 26, 29 juin).

* *Tixier.* — Pseudarthrose de l'humérus droit consécutive à une fracture compliquée : première intervention,

avivement simple des deux fragments, juxtaposition des extrémités avivées par un appareil plâtré, insuccès absolu ; deuxième intervention : avivement, ostéosynthèse par fil de bronze établissant une suture et une ligature des fragments, guérison parfaite (Soc. de Chir. de Lyon, 21 novembre ; Disc. : *Durand*, *Albertin*. Lyon chirurgical, t. IX, p. 84).

Troell. — Le traitement opératoire des fractures au Serafimerlasaret de 1885 à 1910 (Hygiea (Stokolm), t. LXXIV, n° 12, décembre).

Viannay. — Pseudarthrose du cubitus, ostéosynthèse (La Loire méd., t. XXXI, n° 3, 15 mars).

Walker. — Traitement opératoire des fractures (Annals of Surgery, t. LVI, n° 6, décembre).

Walton. — Le traitement opératoire des fractures (The Lancet, t. CLXXXIII, n° 4652, 26 octobre).

* *Walther*. — Broche de Steinmann (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXVIII, p. 1089).

Wolsley. — Luxation du coude en avant ; suture osseuse (Soc. de Chir. de New-York, 28 février ; Annals of Surg., t. LV, n° 6, juin).

Wood. — Vis et tournevis pour plaques de Lane (Medical Record, t. LXXXII, n° 24, 14 décembre).

ANNÉE 1913

* *Abadie*. — Traitement actuel des fractures du cubitus au tiers supérieur avec luxation du radius (La Presse méd., 18 janvier).

* *Bartlett* (*Villard*). — Considérations sur 76 opérations de suture osseuse par la méthode de Lane (The Boston Med. and Surg. Journal, t. CLXVIII, n° 5, 30 janvier, p. 149).

Becker. — Nouveaux travaux sur le traitement des fractures (Berliner klinische Wochenschrift, t. L, n° 27, 7 juillet).

Black. — Méthode d'ostéosynthèse (The Journal of the Amer. Med. Assoc., t. LX, n° 22, 31 mai).

* *Bonamy* (*R.*). — Résultat éloigné d'un cas de fracture fermée de l'extrémité supérieure de l'humérus guéri par intervention sanglante (Soc. des Chir. de Paris, 31 janvier ; Disc. : *Judet*, *Dupuy de Frenelle*, Paris chir., p. 70).

Campos. — Traitement des fractures ouvertes par balle explosive (Revistadel Hospital Juarez, t. I, n° 9, 1er juillet et n° 12, octobre).

* *Catonnet*. — Etude des fractures sous-trochantériennes du fémur et leur traitement. Thèse de Paris, juillet.

Colt. — La réduction des fragments avant l'ostéosynthèse interne des os longs (Annals of Surg., t. LVIII, n° 4, octobre).

Coopernail. — Trois règles importantes dans l'ostéosynthèse (Médical Record, t. LXXXII, n° 3, 18 janvier).

* *Cruet et Moure*. — Résultat éloigné d'un vissage du grand trochanter pour fracture du col du fémur (Soc. anatomique de Paris, 10 janvier).

* *Dehelly*. — Le traitement moderne des fractures des os de jambe (Archives méd.-chir. de Normandie, t. IV, 15 septembre).

* *Dujarier*. — Du traitement sanglant des fractures de jambe récentes et anciennes (Journal de Chirurgie, t. XI, n° 3, septembre).

— Pseudarthrose du fémur, réduction sanglante, fixation des fragments par une plaque de Lambotte (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX, p. 39).

* *Durand*. — Fracture et suture opératoire de deux rotules (Soc. de Chir. de Lyon, 5 juin ; Lyon chirurgical, t. X, p. 217. Disc. : *Bérard*, *Nimier*, *Durand*).

— Soc. de Chir. de Lyon, 18 décembre. Disc. : *Nové-Josserand* (Lyon chirurgical, t. XI, p. 206).

* *Duval et Ombrédanne*. — Appareil à visser les os (Soc. de Chir. de Paris, 27 novembre).

* *Fredet*. — Fractures des membres inférieurs traités par ostéosynthèse suivant la technique de Lambotte (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX, p. 757).

— **Fracture oblique et irréductible de l'humérus. Réduction sanglante, ostéosynthèse par ligatures métalliques** (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX. p. 1555).

— Le traitement des fractures graves suivant la technique de Lambotte d'après une expérience personnelle de 20 cas (Journal de Chir., t. XI, n° 3, septembre, p. 289).

— Fracture transversale de l'humérus à grand déplacement irréductible. Réduction sanglante, ostéosynthèse par plaque de Lambotte (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX, p. 1555).

Freemann. — Le clou osseux externe comparé à la plaque osseuse interne dans le traitement opératoire des fractures (The journal of the Amer. Méd. Assoc., t. LXI, n° 12, 20 septembre).

Gerster. — Résultats obtenus avec la méthode d'extension par enclouage de Steinmann dans le traitement des fractures du fémur (The Amer. Journal of. Méd. Sciences, t. CXLVI, n° 2, août).

— Nouvelle note sur la réduction à ciel ouvert des fractures des os longs (Annals of Surg., t. LVIII, n° 5, nov.).

Giacquinta. — Brèves considérations sur les interventions sanglantes dans le traitement des fractures (Gazetta degli Ospedali e delle cliniche di Milano, t. XXXIV, n° 2, 5 janvier).

Glannan (*Mc.*). — Le traitement sanglant des fractures du fémur (Surg., Gyn. and Obst., n° 4, avril).

— Une plaque résorbable pour le traitement sanglant des fractures (The Journal of the Amer. Méd. Assoc., t. LXI, n° 5, août).

Greiffenhagen. — Sur la valeur des chevilles d'ivoire et sur la technique de leur application (Deutsche Zeitschrift für Chir., t. CXXIV, f. 1, 4 septembre).

* *Gross.* — Fracture de l'humérus, absence de consolidation, suture de Lambotte, guérison (Soc. de Méd. de Nancy, 11 juin; Revue méd. de l'Est, t. XLV, nos 15 et 16, 1er et 15 août).

Guedroitz (*V. J.*).— De la réunion osseuse par empallement (Roussky Vratch, t. XII, n° 12, 23 avril).

Hamilton Russel. — Rapport du Comité des fractures (The Bristish Méd. Journal, n° 2720, 15 février).

Hutchinson. — Les fractures et leur traitement (The Canada Lancet, t. XLVII, n° 2, octobre).

Keppler. — La réduction sanglante des fractures à direction vicieuse (Deutsche Zeitschrift für Chir., t. CXXI, f. 1 et 2, février).

* *Lambotte.* — Sur l'ostéosynthèse (Soc. de Chir. de Lyon, 13 février; Disc. : *Vallas*, *Bérard*, *Delore*, *Villard*, *Durand*, *Gayet*, (Lyon Chir., t. IX, p. 541).

— Chirurgie opératoire des fractures (Masson et Cie Paris).

* *Le Calvé.* — Ostéosynthèse et plaque (V. analyse du Journal de Chir., t. XI).

* *Legrand*, rapport *Mauclaire.* — Fracture articulaire de l'extrémité inférieur du fémur inter et sus-condylienne en T. Ostéosynthèse par vissage des condyles et une attelle intercondylo-diaphysaire (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX, p. 1237).

— Fracture de la rotule directe et comminutive (sept fragments) ; cerclage au fil d'argent et suture au fil de bronze fin d'un fragment central complètement détaché (B. et M. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX, p. 1237).

* *Lemercier.* — Contribution à l'étude des fractures unicondyliennes du tibia et de leur traitement. Thèse de Paris.

* *Lenormant.* — Le traitement sanglant des fractures récentes suivant la technique de Lambotte (La Presse méd., t. XXI, n° 38, 10 mai).

Magnus. — Nouvelles idées sur le traitement des fractures (Medizinische klinik, t. IX, n° 5, 5 janvier),

Magnuson. — Une nouvelle méthode de traitement des fractures à l'aide de plaques et vis résorbables en ivoire (The Journal of the Amer. med. Ass., t. LXI, n° 17, 25 octobre).

Marbais. — De l'intervention sanglante dans le traitement des fractures comme cause de retard de la consolidation osseuse (Bull. de l'Assoc. méd. belge des accidents sur le travail, t. X, n° 3, décembre).

* *Marcille.* — Fracture du col du fémur (variété intra-capsulaire); vissage des fragments (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX, p. 1068),

Metcalfe. — Fractures spontanées ; ostéosynthèse avec plaques, non-réunion ; traitement par le Salvarsan et nouvelle ostéosynthèse, guérison (The Bristish med. Journal, n° 2720, 15 février).

Müller. — Nouveautés sur les fractures et leur traitement (Deutsche militærærztliche Zeitschrift, t. XLII, n° 14, juillet).

Muzi. — Sur un nouveau moyen de synthèse osseuse (Rivista Ospedaliera, t. II, n° 4, 28 février).

* *Nidergang.* — Etude sur le traitement sanglant des fractures diaphysaires fermées. Thèse de Paris, janvier.

* *Nénon* (*J.*). — Etude des fractures diaphysaires de la jambe par coup de pied de cheval. Thèse de Lyon, décembre.

Rushton Parker. — Le rapport du Comité des fractures (Britisch méd. Journal, n° 2721, 22 février).

* *Quénu* (*E.*) *et Mathieu.* — Appareil pour le traitement des fractures de jambe par embrochage et propulsion excentrique des fragments (La Presse méd., t. XXI, n° 98, p. 981).

* *Riche.* — Fracture de Dupuytren avec luxation du pied en arrière. Suture de la malléole interne du tibia (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XXXIX, p. 232).

Roberts. — L'opinion des chirurgiens américains sur le traitement sanglant des fractures fermées (Arch. internationales de Chir., t. VI, n° 1).

— La suture, cause de retard dans la consolidation des fractures (Annals of Surg., t. LVII, n° 4, avril).

* *Rochet.* — Fracture oblique diacondylienne du fémur. Ostéosynthèse (Soc. belge de Chir., 28 février).

Roux. — Suture de la clavicule (Soc. vaudoise de Méd., 5 juillet).

Schœne. — Sur un procédé d'enchevillement des os de l'avant-bras (Soc. des Chir. allemands du Nord-Ouest, 21 juin ; Zentralblatt für Chir., t. XL, n° 36, 6 septembre).

Souttar. — Un procédé pour la fixation mécanique des fractures transversales (Annals of Surg., t. LVII, n° 5, novembre).

Steinmann. — Remarques au sujet de l'article de Kulenkampf sur la technique de l'extension par enclouage de Steinmann.

* *Trœll* (*A.*). — Du traitement sanglant des fractures (ostéosynthèse considérée au point de vue de ses résultats éloignés) (Nordiches medizinische Archiv, t. XLVI, part. I (chirurgie), f. 1, n° 2, p. 1 à 45).

— Sur la valeur du traitement sanglant des fractures (ostéosynthèse) (Monattsschrift für Unfallheilkunde und Invalidenwesen, t. XX, n° 9, septembre).

Turck. — Le traitement des fractures infectées et non consolidées du fémur (New-York Med. Journal, t. XCVII, n° 26, 28 juin).

Vegner. — Méthodes actuelles de traitement des fractures des membres (Chirourgia, t. XXXIII, n° 193, janvier).

* *Vignard.* — Sur quatre cas d'intervention sanglante pour fracture chez les enfants (Soc. de Chir. de Lyon, 11 décembre; Lyon chir., t. XI, p. 197).

* *Villandre*, rapport *Desjardins*. — Fracture des deux os de l'avant-bras, cerclage du cubitus, prothèse perdue du radius (Soc. de Chir. de Paris, 31 janvier et 7 novembre; Paris chir.).

Année 1914

* *Albee* (*F.-H.*). — Prothèse par greffe osseuse dans les fractures récentes des os longs (New-York Med. Journal, t. XCIX, n° 21, 23 mai, p. 1020-1021).

Ausland (*Mc*). — La réduction des fractures à ciel ouvert (Surg., Gyn. and Obst. with International Abstract of Surg., t. XIX, 3 septembre).

* *Auvray*. — Fracture marginale antérieure, intervention sanglante (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XL, p. 597).

Barnes. — Greffe osseuse immédiate dans un cas de fracture comminutive compliquée du tibia et du péroné (Surg., Gyn. and Obst. with International Abstract of Surg., t. XIX, n° 4, octobre).

* *Brickner* (*W.*). — Des plaques prothétiques métalliques envisagées comme facteur de non consolidation dans les fractures; des greffes osseuses ostéoplastiques comme moyen d'activer l'ostéogénèse dans la non consolidation des fractures (Amer. Journal of Surg., t. XXVIII, n° 1, janvier, p. 16-20).

* *Delbet* (*Paul*). — Réduction sanglante d'une fracture bimalléolaire avec luxation du pied en arrière : ostéosynthèse sur la malléole interne par ligature au fil grâce à un tunnel antéro-postérieur dans le tibia (Paris chir.).

Depage. — Nouveau procédé de boulonnage des os (Soc. belge de Chir., 28 mars. Annales de la Soc., t. XXII, n° 4, avril).

Davinson. — Traitement des fractures par attelles intramédullaires (Surg., Gyn., and Obst., t. XVIII, n° 6, juin).

* *Dajarier*. — 12 cas de fracture de l'avant-bras traités par intervention sanglante et agrafage (B. et M. de la Soc, de Chir. de Paris, t. XL, p. 125).

— Suture osseuse de l'avant-bras (B. et M. de la Soc. de Chir. t. XL, p. 399).

Dayn (*Van*). — Déductions tirées de notre pratique à l'hôpital du Good Shepherd dans le traitement sanglant des fractures (Amer. Journal of Surg., t. XXVIII, n° 1, janvier).

* *Ewald*. — Sur les désavantages du clou de Steinmann (Analyse du Journal de Chir., t. XII, p. 719).

Fink. — Sur l'agrafage comme méthode de coaptation des extrémités fracturées et déplacées (Zentralbatt für Chir., t. XLI, n° 13, 28 mars).

* *Fredet.* — Fracture comminutive. Pseudarthrose flottante de la cuisse ; réduction sanglante, ostéosynthèse par plaque de Lambotte (B. et M. de la Soc. de Chir., t. XL, p. 24).

— Fracture comminutive et ouverte du fémur. Réduction sanglante, ostéosynthèse par plaque de Lambotte (Id., p. 24).

— Fracture irréductible à grand déplacement des diaphyses humérale, radiale et cubitale ; réduction sanglante : ostéosynthèse par plaque de Lambotte (Id., p. 117).

— Fracture oblique de la diaphyse humérale avec fort déplacement irréductible par interposition musculaire ; réduction sanglante : ostéosynthèse par plaque (Id., p. 1200).

* *Groves* (*F. W. H*). — Etude expérimentale sur le traitement opératoire des fractures (The Bristish Jour-of Surg., n° 3, janvier, p. 438-501).

Groves (*Hey*). — Sur les principes expérimentaux du traitement opératoire des fractures et leur application clinique (The Lancet, t. CLXXXVI, n° 4719, 7 février (à suivre).

Guinard. — Ostéosynthèse dans les retards de consolidation et les fractures récentes (La Loire méd., t. XXXIII, n° 1, 15 janvier).

* *Hermann-Legrand.* — Fractures articulaires de l'extrémité inférieure du fémur, intercondylienne, suscondylienne en T. Ostéosynthèse par vissage des condyles et une attelle métallique intercondylo-diaphysaire. Guérison au bout de six mois. Rapport *Mauclaire* (B. et M. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XL, p. 2, 7 janvier 1915).

König. — La réduction sanglante (ostéosynthèse) dans les

fractures sous-cutanées récentes (Ergebnisse der Chirurgie und Orthopædie, t. VIII).

Kijewski. — Un cas de fracture de l'humérus : suture osseuse (Soc. méd. de Varsovie — section chirurgie, 11 décembre. Przelad Chirurgiczny i Ginekologiczny, t. X, n° 2, mars-avril).

* *Legrand.* — Fracture de la rotule directe et comminutive (sept fragments) ; cerclage et suture, guérison ; rapport Mauclaire (B. et M. de la Soc. de Chir. de Paris, t. XL, p. 7).

Morison (R.). — Observations cliniques de quelques cas intéressants de chirurgie osseuse (The British Journal of Surgery, t. I, n° 3, janvier, p. 376-389).

* *Nové-Josserand.* — Sur le traitement des pseudarthroses de l'avant-bras consécutives aux blessures de guerre (Lyon chir., 1914-1915, p. 472).

Orestano. — Contribution à l'étude du traitement sanglant des fractures (Académia royale des Sciences méd. de Palerme, 31 janvier).

* *Paris.* — De la suture osseuse dans les fractures de la clavicule. Thèse de Montpellier.

* *Philips.* — Fixation des fractures au moyen de chevilles osseuses autogènes intra-médullaires (Surg., Gyn., and obst., t. XVIII, n° 2, février).

* *Pozzi-Escot.* — Du traitement par ostéosynthèse des fractures diacondyliennes. Thèse Bordeaux.

Pringle. — Analyse de 230 cas de fracture ouverte des os larges traités par les méthodes opératoires (The Bristish Journal of Surg., t. II, n° 5, juillet).

Putti. — Une nouvelle méthode d'ostéosynthèse (La Clinica chirurgica, t. XXII, n° 6, 30 juin).

* *Dos Santos.* — Traitement opératoire des fractures fermées (A medicina contemporanea, t. XXXII, n° 13, 29 février et t. XVII, 2e s., 28 mars et 5 avril, p. 99-101 et 107-109).

Kleinschmidt. — Ostéosynthèse à la Lambotte (Soc. des

Chir. du royaume de Saxe, 25 octobre. Zentralblatt für Chir., t. XLI, n° 11, 14 mars).

Sheen. — Quelques observations sur le traitement opératoire des fractures par l'emploi de plaques métalliques et de vis (The Bristish méd. Journal, n° 2773, 21 février).

Strauss. — Attelles en catgut tressé pour le traitement des fractures à ciel ouvert (Surg., Gyn. and Obst. with International Abstract of Surg., t. XIX, n° 3, sept.).

* *Wetterstrand.* — Résultats obtenus dans les ostéosynthèses (Finska Lækaresællskapets Handlingar, t. LVI, n° 3, mars, p. 299-313).

Année 1915

Albee. — Enchevillement osseux central (Annals of Surgery, septembre et Monographie, New-York).

* *Hermann-Legrand.* — (B. et M. de la Soc. de Chir. de Paris, 7 janvier).

Année 1916

* *Auvray.* — Fracture marginale antérieure de l'extrémité inférieure du tibia traitée par l'intervention sanglante Soc. de Chir. de Paris, 6 mai, B. et M., p. 597).

Bel. — De l'ostéosynthèse avec une nouvelle plaque métallique à griffes (Arch. de Méd. et Pharm. militaires, t. LXVI, n° 5, novembre).

Mann. — Clous et vis dans les surfaces articulaires (Surg., Gyn. and Obst., t. XXIII, n° 5, novembre).

* *Mayet.* — Sutures osseuses au catgut chromé (Soc. des Chir. de Paris, 3 mars 1916. Paris Chir., p. 248).

* *Ombrédanne.* — Reposition sanglante d'une tête radiale complètement détachée Soc. de Chir. de Paris, 11 février 1916. B. et M., p. 200).

Année 1917

Depage. — Instrumentation pour le cerclage des os (Soc. de Chir. de Paris, 23 mai).

* *Guinard.* — Un cas d'ostéosynthèse pour fracture en Y de l'extrémité inférieure de l'humérus gauche. Réunion médico-chirurgicale de la XX[e] Région, 10 novembre 1917.

Année 1918

* *Chutro.* — Pseudarthrose de l'humérus (Soc. de Chir. de Paris, 23 janvier. B. et M. p. 147).

* *Mauclaire.* — Fracture de la tubérosité externe du tibia avec genu valgum. Fixation du fragment externe avec des tiges d'ivoire. Très bon résultat immédiat (Soc. de Chir. de Paris, 6 février, B. et M., p. 272).

Vu : le Président de la thèse
PIERRE DELBET

Vu le Doyen,
ROGER

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
L. POINCARÉ

Imp. de la Faculté de Médecine, 15, rue Racine. Paris — 3826-18

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE